This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

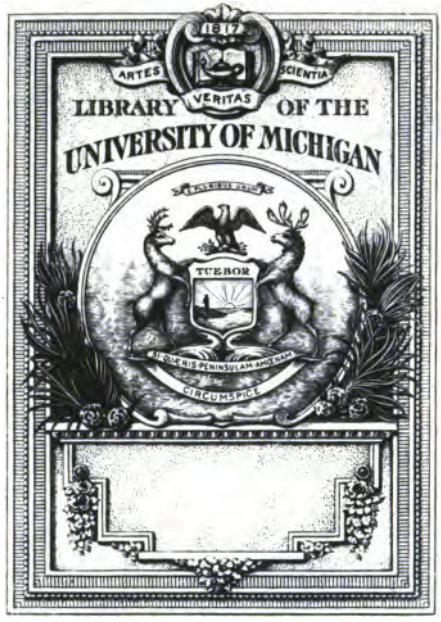
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



THE GIFT OF
Prof. L. C. Karpinski

QE
50
D.
1873

Ueber

Das Gestaltungsgesetz der Festlandsumrisse

und

die symmetrische Lage der grossen Landmassen.

(Mit 2 Steintafeln.)

Von

Dr. Robert Dorr

Oberlehrer an der Elbinger Realschule.

Liegnitz, 1873.

Verlag der Th. Kaulfuss'schen Buchhandlung.

(R. Nehring).

Inhalt.

	Seite
I. Die bisher in Betreff der Gestalt der Festlandsumrisse bemerkten geographischen Thatsachen	1
Herder	2
Buache	3
Lehmann	3
Gatterer	3
Kant	5
Baco	5
Forster	5
Buffon	11
Steffens	13
Chamisso	13
Krause	14
Humboldt	14
Ritter	15
Dana	18
Owen	19
Peschel	22
Kurze Zusammenstellung des Vorigen	22
II. Die bisher zur Erklärung der Gestalt der Festlands-Umrisse aufgestellten Theorieen	25
Burnet	25
Leibnitz	26
Buffon	26
Forster	34
Kant	34
Humboldt	35
Naumann	39
Herschel	39
Lyell	39
Bischof	46

Seite

Mohr 59
Volger 88
Peschel 91
Dana 95
Rückblick 121

III. Ein bis jetzt nicht beachtetes Verhältniss in der Configuration der Continente 122
Der Gestade-Meridian 123
Der Gestade-Aequator 125
Die continentalen Pole 125
Die Symmetrie der Continente . . . 125
Arabien ist ein Theil von Afrika, das Rothe Meer ist ein afrikanischer Golf 127
Der Gestade-Aequator ist zugleich der continentale Aequator 128
Die continentale Mitte der Erde . . . 129

IV. Ursache der Continentalconturen . . . 131
Bruchlinien 132
Hyloplastische Formen 135
Tieflands-Schluchten 136

V. Die Wirksamkeit dieser Ursache nachgewiesen an der Gestalt der Festländer 143
Hyloplastische Formen der Erdrinde . 146

VI. Einfluss der Continentalgestaltung auf die menschliche Cultur 150
Anhang: Grösste Küstenkreise . . . 156

Prof. L. C. Karpinski
11-17-38

I.

Der Zweck der vorliegenden kleinen Schrift ist, auf ein Verhältniss in der Configuration der Continente aufmerksam zu machen, das, soweit mir bekannt ist, bisher noch nicht beachtet wurde.

Die Gestalt der horizontalen Begrenzung der grossen Landmassen hat bisher einer ausreichenden Erklärung gespottet, obwohl die vergleichende Erdkunde eine Menge von auffälligen Analogieen aufgefunden hat, die nicht zufällig sein können. So hat Oscar Peschel, der Verfasser einer Geschichte der Erdkunde, in einer jüngst erschienenen Schrift[1]) das bisher über diesen Punkt Beobachtete zum grossen Theil zusammengefasst und erläutert, doch auch er gesteht, dass wir noch entfernt davon sind, die Ursachen der Erscheinungen zu erkennen. Er äussert darüber (Neue Probleme, p. 66): „Wollte Jemand in solchen, fast pedantischen Wiederholungen nur Neckereien des Zufalls erblicken, so müsste er überhaupt verzichten, aus Aehnlichkeiten in der Natur zur Erkenntniss eines ursächlichen Zusammenhanges zu gelangen. Bisher hat Niemand eine Vermuthung geäussert, welcher Wirkung von Naturkräften jene seltsamen Aehnlichkeiten beigemessen werden möchten."

[1]) Oscar Peschel, Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde. Leipzig 1870.

Von wie eminenter Wichtigkeit es für die Erdkunde ist, auf diesem dunklen Gebiet einen Schritt weiter zu kommen, wird Jeder gern zugestehen, der in der Gestaltung des Reliefs der Erdkruste nicht blos seltsame Formen, sondern ein zusammenhängendes System erblicken möchte, in dem sich die realen Erscheinungen aus einfachen Ursachen angemessen erklären lassen.

Bevor ich meine Ansicht erörtere, erscheint es mir indessen angemessen, auf das bisher über diesen Gegenstand Vorgebrachte hinzuweisen, um den Zusammenhang meiner Meinung mit dem, was Andere behauptet haben, darzulegen.

Die Geographen in dem letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts wendeten der Gestalt der Continente keine besondere Aufmerksamkeit zu. Nach ihrer Meinung sind die Gebirge das Ursprüngliche, woran sich das feste Land angebildet hat. Einen überaus durchsichtigen Ausdruck hat Herder dieser Anschauung gegeben. Er schreibt darüber:[1])

Herder. „Ketten von Gebirgen sind's, die das feste Land nicht nur durchschneiden, sondern die auch offenbar als das Gerippe dastehen, an und zu dem sich das Land gebildet hat. . . . Amerika ist also, selbst seiner Figur nach, ein Erdstrich an seine Berge gehängt und gleichsam an ihren Fuss ebener oder schroffer hinangebildet. . . . . Auf die Fortleitung der ersten Gebirge kam's also an, wie die Erde als festes Land dastehen sollte; sie scheinen gleichsam der alte Kern und die Strebepfeiler der Erde zu sein, auf welche Wasser und Luft nur ihre Last ablegten, bis endlich eine Pflanzstätte der Organisation herabgedachet und geebnet ward."

---

[1]) Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit. I, 6.

So hatte schon Buache[1]) die Behauptung auf- Buache.
gestellt, „dass die Gebirge aus den erhobensten Flächen des Erdbodens (Plateaux), wie Strahlen aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte, hervorgehen, unter dem Meere wegstreichen und mit einander in einem allgemeinen Zusammenhange stehen. Für Europa nimmt er solcher erhobenen Flächen zwei an: die eine in Helvetien, die andere bei den Quellen des Don und der Wolga; für Asien eine, zwischen den Quellen des Indus, Ganges und Ob; für Afrika auch eine, fast in der Mitte zu beiden Seiten des Aequator; und für Amerika zwei, die eine in Südamerika, oberhalb der Quelle des La Plata, und die andere in Nordamerika auf der Nordseite der südkanadischen Seen."

Wenn Buache bei der Eintheilung der Gebirge von den grossen Wasserscheiden der Erde ausging, so fasste Lehmann einen andern Gesichtspunkt auf. Lehmann.
Er unterschied Hauptgebirge, die von West nach Ost, und solche, die von Nord nach Süd — oder von Süd nach Nord streichen.[2])

Eine noch andere Klassification der Gebirge nahm dann Gatterer vor, welcher sie in Bergmeridiane Gatterer.
und in einen Bergäquator mit Bergparallelen einordnete. Da er an der Annahme von Seegebirgen festhielt, musste seine Eintheilung zu sehr willkürlichen und unnatürlichen Gruppirungen führen, ebenso wie er andererseits eine wirklich systematische Anordnung erreichte.

Im Allgemeinen bemerkt Gatterer von diesem System, dass alle Bergmeridiane ungefähr eine senk-

[1]) In seinem Essai de Géographie physique (in den Mem. de l'Acad. 1756). Buache's Ansichten sind angeführt in Gatterer's Abriss der Geographie, Göttingen 1775, p. 91.

[2]) Joh. Gottlob Lehmanni Specimen orographiae generalis, tractus montium primarios Globum nostrum terraqueum pervagentes sistens. Petropoli 1762, 4. bei Gatterer p 91, 92.

rechte Stellung gegen die Schiefe des Bergäquator haben, sowie der Bergäquator und alle Bergparallelen, im Ganzen betrachtet, eine von Südwest nach Nordost laufende Diagonalrichtung besitzen, d. h. eine solche Richtung, die derjenigen Linie parallel ist, welche man von der Südspitze Amerika's zur Südspitze Afrika's hinüber und von da unter den Südspitzen Asiens hinweg bis zur nordöstlichen Ecke Sibiriens ziehen kann.

Die erste Hälfte des ersten Bergmeridians oder des Meridians vom Chimborazo fand er an den Westküsten Amerika's, die andere führte er von der Südspitze Malacca's bis zur Waigatsch-Strasse.[1])

Der Bergäquator bestand für Gatterer in der längsten Reihe von Gebirgen auf der Erdkugel. Diese Bergkette beginnt nach ihm in den Anden unter 20° s. Br. und zieht durch Amerika, den atlantischen Ocean und Asien bis zur Tschuktschen Halbinsel.[2])

Es wäre müssig Gatterer's Bergmeridiane 1., 2., 3. Ordnung und seine Bergparallelen zu verfolgen, da dieses System an sich gänzlich unhaltbar ist und der natürliche Zusammenhang der Gebirgsmassen darin ganz ausser Acht gelassen ist. So umfasst z. B. von den mittleren Bergmeridianen der zweiten Ordnung der asiatisch-europäische folgende Gebirge: den Westrand Arabiens, die Gebirge Syriens, Kleinasiens, den Hämus, die Ostalpen, den deutschen Jura, das Fichtel- und sächsische Erzgebirge, die Landrücken zwischen Elbe und Oder bis Jütland, den jütischen Höhenrücken; die Fortsetzung ist dann ein Seegebirge, das über die Schetland-, Faröer-Inseln und Island bis Ostgrönland reicht.[3])

---

[1]) ibd. p. 92—94.

[2]) l. l. p. 94—96.

[3]) l. l. p. 97—100.

Ferner lässt Gatterer durch den Bergäquator und die Bergparallelen Bergzonen begrenzt werden.[1])

Endlich spricht er noch von Flächen und Waldstrecken, als deren vornehmste er ganz kurz die Gobi, die Sahara und die Amazonas-Ebene nennt.[2])

Eine bedeutende Rolle spielen die Seegebirge bei Gatterer auch bei der Eintheilung der Meere.[3])

So willkürlich Gatterers System für die Anordnung der erhobenen Erdstellen nun auch war, zweierlei ist darin von Bedeutung, einmal das Postulat einer systematischen Betrachtung, die Grossartigkeit der Auffassung, die den ganzen Erdball umspannt,[4]) zweitens die Beobachtung, die hier zum ersten Mal hervortritt, dass in der Anordnung der Erdoberflächenformen zwei bestimmende, zu einander senkrecht stehende Richtungen sich zeigen, die eine von Südwest nach Nordost, die andere von Nordwest nach Südost.

J. Kant suchte in seinen Vorlesungen über phy- Kant.
sische Geographie die Ansichten von Buache und Gatterer zu vereinigen. Er hielt daher an der Vorstellung der Seegebirge, des Bergäquator und der Bergmeridiane fest.[5]) Doch lenkte er bereits eingehender seine Aufmerksamkeit auf die Gestalt der Continentalumrisse. Nachdem bereits Baco von Ve- Baco.
rulam auf die Aehnlichkeit Afrika's und Südamerika's hingewiesen und R. Forster auch Vorderindien und Forster.
N. Holland in den Vergleich gezogen hatte, suchte

---

[1]) l. l. p. 106—111.

[2]) l. l. p. 111—112.

[3]) l. l. p. 60—72.

[4]) Diese Forderung ist ihm mit Buache und Lehmann gemeinsam.

[5]) J. Kant, physische Geographie, Mainz und Hamburg 1802, II. 2. p. 3—13.

Kant sich zu einem Gesammtüberblick über die Conturen der Continente zu erheben.

Da Vieles von dem, was schon Kant über die Festlandsumrisse zusammenstellte, später nur immer wiederholt worden ist, andererseits Mehreres von Bedeutung sich der Aufmerksamkeit wieder entzogen hat, so theile ich hier seine Ansichten im Zusammenhange mit, wie sie von Vollmer in der physischen Geographie veröffentlicht worden sind:

„Könnte man sich etwa in einem Luftballon zu einem Standpunkte erheben, von welchem man einen beträchtlichen Theil der Erdoberfläche überschaute, und in diesem Abstande die Erde umreisen, so würde uns die Erde als eine Wasserkugel erscheinen, in welcher zwei sehr grosse Inseln und eine Menge kleinerer schwämmen. Letztere alle in Gruppen mehr oder weniger an die grösseren Landmassen gepresst, so dass das hohe Meer frei von allen Inseln ist.“

„Gleich würde es Jedem in die Augen fallen, dass die Küsten der beiden grösseren Inseln, die man ihres bedeutenden Umfanges wegen von allen andern Inseln durch den Namen „Continente“, festes Land, unterscheidet, auf beiden Seiten durchaus parallel liefen und sich gegen einander verhielten, wie die beiden Ufer eines Flusses, dass also immer dem ausspringenden Ufer (z. B. vom grünen Vorgebirge) gegenüber ein einspringendes (das von Mexico) entspräche, so dass also der Umriss der Länder offenbar von dem, zwischen ihnen in der Tiefe wallenden, ihren Fuss noch bespülenden Wasser, das ehemals höher gestanden und sich, es sei nun durch eine plötzliche Revolution auf einmal, oder nur allmälig und nach und nach zurückgezogen hat, — gebildet zu sein scheint.“

„Man würde ferner leicht bemerken, dass fast alles Land, wenigstens weit über zwei Dritt-

theile desselben, auf einer Halbkugel (der nördlichen) liegen, und dass in der andern (der südlichen) nur die äussersten Spitzen der beiden grossen Landstriche, und ausser Neuholland nichts als kleine Inseln sich befinden."

„Europa und Asien liegen völlig auf der nördlichen Seite des Gleichers, und bei weitem der grösste Theil von Afrika."

„Nach dem Nordpol zu steigt das Land sehr hoch, nämlich über alle jetzt mögliche Vegetation bis zum 77. oder 80. Grad hinauf, und schliesst sich fast in einem regelmässigen Kreise um den Pol, in dem die kleinen Buchten und unbedeutenden Vorsprünge nicht in Betracht kommen. Im Süden hört alles Land, weit diesseits der halben Breite nämlich schon (die kleine schmale Spitze von Südamerika abgerechnet), im 35. Grad der Breite auf.

Die Länder verbreiten sich auf der südlichen Halbkugel nicht so ebenmässig, sie sind vielmehr sehr merklich ausgezackt, machen starke Vorsprünge und laufen in lange schmale Spitzen (Halbinseln) nach Süden zu aus."

„Ueberhaupt laufen alle Halbinseln der Welt, eine oder die andere kleine unbedeutende Halbinsel ausgenommen, unter welchen Jütland die grösste sein möchte, nach Süden zu: Und an den grössern wenigstens kann man die auffallende Aehnlichkeit, die sie in ihrem Umriss und in ihrer Bildung haben, nicht verkennen."[1])

„Die südliche Spitze ist bei allen steil und aus Felsen gebildet, das letzte Glied einer von Norden her streichenden Gebirgskette. Alle haben auf der östlichen Seite eine bedeutende und mehrere

[1]) Dieser Abschnitt ist z. Theil wörtlich aus Forster entnommen. Nur Hinterindien und die kleinern Halbinseln sind hinzugefügt. cf. Forster's Bemerk. auf seiner Reise um die Welt. Berlin 1783, p. 3, 4.

kleinere Inseln, auf der westlichen einen grossen nordwärts herauflaufenden Busen.“

„Das Cap Howard ist die letzte Spitze der Cordilleras, die längst der Westküste Amerika's nach Norden hinauflaufen. Der Busen, der auf der westlichen Seite von der Insel Chiloe bis nach Potosi nördlich hinauf läuft, ist so gross, dass hier die ihn im Norden umgrenzende Küste, fast um 20 Grad nach Westen, hinausspringt. Ostwärts der Spitze liegen Feuerland, Staateninsel, Malwinen.“

„Die schroffen Felsen am Vorgebirge der Hoffnung sind der Schluss der Mondgebirge. Auf der Westseite ist unter dem Aequator der grosse Busen nicht zu verkennen. Ostwärts und nordostwärts liegt eine Menge kleiner Inseln, nebst der grossen Insel Madagascar.“

„Das Cap Comorin ist die äusserste Felsenspitze der Gebirge der Ghats, die sich in das Herz von Asien erstrecken. Auf der Westseite ist der Meerbusen von Cambaya den vorigen gleich. Oestlich Ceylon nebst mehreren kleineren Inseln.“

„Das Vorgebirge Romania ist die Südspitze einer langen Bergreihe, die die Halbinsel Malacca nach Süden durchstreicht. Die Meerbusen von Pegu und Bengalen liegen auf der Westseite. Auf der Ostseite Borneo nebst vielen kleinen Inseln.“

„Gerade so ist's bei Korea, Kamschatka, Alaska und Californien. So bei Grönland und Florida. So vor allen bei Neuholland, dessen Aehnlichkeit im Umrisse mit Afrika von Niemand verkannt werden kann: und das ebenfalls ostwärts Neuseeland hat.“

„In die Augen würden uns auch unter der vorigen Voraussetzung die grössten Ausdehnungen der beiden ansehnlichsten Landstriche fallen müssen, und wir würden finden, dass die längste

Linie, die wir auf einem oder dem andern Continente ziehen könnten, gerade die Mitte träfe, so dass, wenn man die Flächen auf beiden Seiten derselben nach den richtigsten Grundsätzen berechnet, man auf jeder Seite eine ziemlich gleiche Summe von Quadratmeilen erhält, und dass von beiden die grössere Hälfte nach Innen oder nach dem atlantischen Meere zu fällt. Wir würden bemerken, dass beide unter einem gleichen Grade nördlicher Breite anfangen und unter einem gleichen Grade südlicher Breite schliessen: beide einen gleichen Winkel gegen den Aequator machen, und indem die längste Linie der alten Welt sich von Nordost nach Südwest erstreckt, die von der neuen aber von Nordwest nach Südost — beide sich einander entgegenlaufen."

„Die längste Linie des alten Continents hebt sich bei der Mündung des sibirischen Flusses Pokatscha unter dem 61. Grad n. Br. an, streicht über die Stadt Narym, den See Aral, das südliche Ende des kaspischen Meeres, geht am Rande des persischen Meerbusens, nördlich der Meerenge Bab el Mandeb, über Abyssinien weg und endet sich bei dem Vorgebirge der guten Hoffnung unter dem 35. Grad der s. Br., ist 148 Grad oder 12,120 deutsche Meilen lang. Ihr Winkel mit dem Aequator gegen Osten macht 65 Grad. An ihrer westlichen Seite liegen 725,714, an der östlichen 700,876 Quadratmeilen. Ein unbedeutender Unterschied, der vielleicht ganz verschwinden würde, wenn man die an der östlichen und südlichen Seite liegenden grösseren Inseln mitrechnete."

„In dem andern Continente würde die längste Linie unter dem 60. Grade n. Br. anfangen, durch die unbekannten Gegenden im Innern Nordamerika's über Florida, Cuba, Jamaica, Carthagena

südostwärts ziehen und an der Mündung des La Plata ebenfalls unter dem 35. Grade der Breite endigen. Der Winkel, den sie mit dem Aequator macht, ist 68 Grad. Ihre Länge 105 Grad oder 1575 deutsche Meilen. An der östlichen Seite liegen 319,387 geographische Quadratmeilen, an der westlichen 292,857."

„Bemerken könnte man noch, dass beide Ländermassen grosse mittelländische Meere und Busen, desgleichen ungeheure Seen und Pfützen auf der nördlichen Hälfte haben, keine aber auf der südlichen. Dass unser grosses mittelländisches Meer auf der Westseite liegt, so wie das Amerikanische, dass die ungeheuren Seen östlicher liegen und in die Breite von 40 zu 45 fallen, bei uns das schwarze Meer, das caspische, der Ural etc. Dort der Ontario, der Huronensee etc., dass Amerika viel höher nach Norden hinaufsteige, viel tiefer nach Süden hinabgehe, nämlich im Süden auf 20 Grad, 300 deutsche Meilen über das äusserste Ende der alten Welt, aber dagegen viel schmäler sei; seine grösste Breite unter dem Aequator habe, unter welchen nur ein schmaler Strich der alten Welt falle, dass diese alte Welt unter dem 10. bis 15. Grad n. Br. sich am weitesten in der Ausdehnung von Westen nach Osten erstrecke, die neue hingegen unter diesen Graden zu einer Landenge von 15 Meilen zusammenschmelze.[1])

Jedes von den beiden grossen Continenten der alten und neuen Welt ist wieder in zwei Theile getheilt, die in der Mitte durch eine schmale Erdzunge zusammenhängen. Unser Continent durch die Landenge von Suez. Das andere durch die Landenge von Panama".[2])

---

[1]) J. Kant, physische Geogr. II. 1. p. 62—67.

[2]) Kant, l. l. II, 1. 77.

Dies sind die Beobachtungen, welche in Kants physischer Geographie über die Gestalt der Festlandsumrisse zusammengetragen sind. Sie können etwa als die Summe dessen gelten, was bis zum Beginn unseres Jahrhunderts über den genannten Gegenstand bemerkt worden war.

Freilich sind diese Vergleichungen der Continentalconturen nicht von Kant zuerst gemacht, wohl aber geordnet und im Einzelnen genauer ausgeführt. Das Meiste von dem, was ich oben mittheilte, hat vielmehr Buffon zum Urheber.

Die wissenschaftlichen Verdienste des Letzteren scheinen heute nicht mehr nach Gebühr gewürdigt zu werden. Man gesteht ihm zu, dass er der freien Richtung in der Naturforschung Bahn gebrochen, man preist den Schwung und die Pracht seiner Sprache, spricht im Uebrigen aber seinen Werken eine wissenschaftliche Bedeutung für unsere Zeit ab.

Obwohl nun mehrere Ansichten des Systems, das er in der „Theorie der Erde" zuerst vortrug, in den „Epochen der Natur" später erweiterte und näher begründete, von der Wissenschaft mit Recht als unbrauchbar verworfen sind, so darf man darüber nicht übersehen oder vergessen, dass er ein scharfer und geistvoller Beobachter war und manche Thatsache in der Natur zuerst erkannte und richtig auffasste.

Ich kann daher nicht umhin, an dieser Stelle zu constatiren, welche von den oben mitgetheilten Betrachtungen über die Gestalt der Continente Buffon schon früher als Kant gemacht und ausgesprochen hat.

Schon Buffon bemerkt: Buffon.

1) Dass das trockene Land in zwei grossen Massen, die in der Richtung von Norden nach Süden sich erstrecken, auf der Erdkugel gelagert ist. Den einen

Landcomplex nennt er den alten Continent, den zweiten den neuen Continent.[1])

2) Dass das feste Land auf der nördlichen Halbkugel, wenn man vom Polarkreise bis zum Aequator rechnet, verglichen mit dem festen Lande auf der südlichen Halbkugel, so gross ist, dass man die erste für eine Landhalbkugel, die zweite für eine Wasserhalbkugel halten kann.[2]) Die Ausdrücke Land- und Wasserhalbkugel finden sich bei Kant noch nicht.

3) Er erwähnt nach der Geographie des Varenius, dass alle Inseln in der Nähe der grossen Festländer zu liegen pflegen.[3])

4) Dass die Spitzen aller grossen Halbinseln gegen Süden gerichtet und an ihren Enden fast alle durch von Osten nach Westen gehende Meerengen abgeschnitten sind.[4])

5) Den Abschnitt über die grössten Ausdehnungen der beiden Continente hat Kant ganz aus Buffon entnommen.[5]) Buffon hat dieses Verhältniss durch zwei sehr zweckmässige Karten erläutert und bemerkt ausdrücklich, dass „noch Niemand die Eintheilung der Erdkunde aus diesem Gesichtspunkte betrachtet habe."

6) Buffon bemerkte ferner bereits, dass jedes der beiden Festländer in zwei Theile getheilt und

---

[1]) Buffon, Histoire naturelle, Paris 1749 (théorie de la terre) I, 204, 206.

[2]) Buffon, Hist. nat. redigé p. Sonnini, Paris, an X (époques de la nature) III, 272, 405, 441.

[3]) H. N. (th. d. l. terre) I, 586. Diese Bemerkung, die auch Kant macht, passt auf alle grösseren Inseln allerdings.

[4]) H. N. (th. d. l. terre) I, 407, 408. H. N. (ép. d. l. n.) III, 272, 307, 325, 366, 425. Die Priorität dieser Ansicht schreibt Oscar Peschel irrig J. Reinhold Forster und J. Kant zu. cf. Gesch. der Erdkunde, p. 688.

[5]) H. N. (th. d. l. terre) I, 204, sq.

alle vier Theile rings vom Wasser umgeben sein würden, wenn sie nicht durch zwei Landengen, die von Suez und Panama, zusammen gehalten wären.[1])

7) Auch ist es eine Beobachtung des französischen Naturforschers, dass der alte und der neue Continent einander fast gerade entgegengestellt sind[2]) und dass sie in den südlichen Hälften gerade einander gegenüber einen Vorsprung machen.[3])

8) Endlich will ich hier gleich eine Ansicht Buffons hinzufügen, die mir für meine spätere Erörterung von Wichtigkeit ist. Er behauptet, es sei eine Analogie in der Natur, welche sich in allen Theilen der Erde gleich bleibe, dass alle grossen Küsten der festen Länder von Süden nach Norden zu Krümmungen haben, ein Fortlaufen der Küsten ohne Krümmungen widerspreche der Natur.[4])

Nach dem Mitgetheilten darf man Buffon wohl mit Recht als denjenigen bezeichnen, der zuerst vergleichende Erdkunde trieb, und es ist wohl nur den Extravaganzen seines Systems zuzuschreiben, dass man die in seinen Schriften zahlreich zerstreuten gesunden Gedanken übersehen hat.

Ich gebe die folgenden historischen Angaben mit den Worten Oscar Peschels, da mir die betreffenden Bücher nicht zu Gebot standen.

„Heinrich Steffens erkannte in Neu-Guinea mit den Louisiaden, in den Neuen Hebriden, Neu-Caledonien und Neu-Seeland den „alten Umriss eines vormals geräumigeren Australiens". Später hat Adalbert v. Chamisso in den malayischen Seen Steffens. Chamisso.

[1]) H. N. (th. d. l. terre) I, 209.

[2]) l. l. I, 209.

[3]) l. l. I, 207, 406. Mir scheint diese Beobachtung richtiger, als die Kant's, dass die Küsten des atlantischen Oceans den Ufern eines Flusses gleichen.

[4]) H. N. (ép. d. l. n.) IV, 183, 184.

die Aehnlichkeit der Bildung mit den Antillenmeeren nachgewiesen. In einer Arbeit mit der bedeutsamen Ueberschrift: „Die Erde als Wohnort der Menschen“,

Krause. betrachtete der Philosoph Chr. Fr. Krause 1811 beide Vesten zuerst als ein Ganzes, welches an seinem Westrande (Westküste Amerika's) hohl, an seinem Ostrande (Ostküste Asiens) aber gewölbt sei, und er zeigte, wie selbst einzelne Küstenstrecken diese Gestalt im Kleinen zu wiederholen streben, z. B. die Inselketten am Ostufer Asiens. Diese Anschauung führte ihn zu zwei sehr tiefen Erkenntnissen, nämlich dass Europa eine asiatische Halbinsel sei und dass es nur Ein grosses zusammenhängendes Meer gebe, denn der atlantische Ocean erschien ihm nur noch als ein „inneres Erdenmeer“ oder als das grösste Mittelmeer der Erde.“[1])

Humboldt. Alex. v. Humboldt wiederholt im Wesentlichen im Kosmos das bereits früher Bemerkte, nur in eleganterer Form und zum Theil sinnreicherer und neuer Ausführung;[2]) eigenthümlich gehört ihm an die Bezeichnung „atlantisches Thal“ für das Becken des atlantischen Oceans.[3])

Auch noch eine zweite für den vorliegenden Gegenstand wichtige Wahrnehmung hat Humboldt gemacht. Er sagt: „Die Hauptrichtung des ganzen Festlandes von Europa (Südwest gen Nordost) ist den grossen Erdspalten entgegengesetzt, welche sich von

---

[1]) Oscar Peschel, Gesch. d. Erdkunde, 688. Ich bemerke dazu, dass, wie oben mitgetheilt ist, Kant die Erde als eine Wasserkugel erscheint, und dass diese Vorstellung umfassender ist, als die von Krause. Die Eintheilung des Meeres in verschiedene Becken ist ein Nothbehelf für unsere Vorstellungskraft und die Annahme mittelländischer Meere ist es nicht minder. Es giebt nur ein Weltmeer und dazu gehören die letzteren auch.

[2]) A. v. Humboldt, Kosmos I, 304—311.

[3]) Kosmos, I, 309.

den Mündungen des Rheins und der Elbe durch das adriatische und rothe Meer, wie durch das Bergsystem des Putschi-Koh in Luristan, nach dem persischen Meerbusen und dem indischen Ocean hinziehen. Ein solches fast rechtwinkliges Durchkreuzen geodäsischer Linien hat einen mächtigen Einfluss ausgeübt auf die Handelsverhältnisse von Europa mit Asien und dem nordwestlichen Afrika, wie auf den Gang der Civilisation an den vormals glücklicheren Ufern des Mittelmeeres."[1])

Die eigenthümliche Geistesrichtung von Carl Ritter lenkte diesen grossen Geographen von einer rein physikalischen Betrachtung der Erdoberfläche ab. Ihm waren die Continente die grossen Erdindividuen, in deren Gestaltung er die geheimnissvolle Anordnung der göttlichen Providenz ahnte. Ritter.

Da er die Formen der grossen Landmassen vorwiegend aus dem Gesichtspunkte ihrer Einwirkung auf die Geschicke der darauf wohnenden Menschheit betrachtete, musste ihm die Küstenentwickelung, wofür schon Humboldt den Ausdruck Gliederung gebraucht, von der grössten Wichtigkeit erscheinen. Wie sehr Europa durch seine reiche Küstengliederung vor den übrigen Continenten bevorzugt sei, hat Ritter zuerst überzeugend und erschöpfend nachgewiesen.[2]) Nach dem Vorgange Nagels suchte auch Ritter das Verhältniss der Küstenlänge zur Grösse der Landmassen durch bestimmte Zahlen auszudrücken.

Noch ein zweites höchst wichtiges Verhältniss in der Anordnung der Landmassen hat C. Ritter genauer bestimmt, die Grenzlinie zwischen der Land- und

---

[1]) Kosmos I, 318, 319.

[2]) C. Ritter, Erdkunde, 1. B. Berlin, 1822 p. 62. Ueber geographische Stellung und horizontale Ausbreitung der Erdtheile (Vortrag gehalt. 1826) mit d. Einleitung zur allgem. vergleich. Geogr. abgedr. Berlin 1852, p. 121—128.

Wasserhalbkugel der Erde. Er unterscheidet eine nordöstliche Land- und eine südwestliche Wasserhalbkugel. Der Mittelpunkt der letzteren ist ihm Neu-Seeland, der ersteren die Südküste von England. Er spricht von einem breiten Gestadegürtel, der sich an den östlichen Küsten Asiens und Afrika's und an der westlichen Küste Amerika's hinzieht. „Ein Gürtel von vielfach verengten, theilweis oder ganz zerrissenen, abgesprengten und vereinzelten Gliedern, oder Inseln, rings um die äussere oder oceanische Peripherie der Landhalbkugel, ein Kranz, welcher nur an zwei Stellen in verschiedenen Breiten ganz durchbrochen ist; einmal in der grössten Annäherung zum Südpol durch den breiten äthiopischen Ocean zwischen dem Cap Horn und dem Cap der guten Hoffnung und einmal in der grössten Annäherung gegen den Nordpol durch die enge Behringsstrasse zwischen Nordost-Asien und Nordwest-Amerika."

Auch bemerkt Ritter, dass der von L. v. Buch[1]) um das grosse Becken des stillen Oceans nachgewiesene Feuerkreis von ununterbrochen thätigen Vulkanreihen zum Theil mit dem grössten Kreise des Gestadegürtels zusammenfällt.[2])

---

[1]) L. v. Buch, Physikal. Beschreibung der canar. Inseln. Berlin 1825, p. 375—399.

[2]) Ueber geograph. Stellung etc. p. 106—109. Ueber räumliche Anordnungen auf der Aussenseite des Erdballs etc. ebendas. p. 211—214. Eine gute Karte der Land- und Wasserhalbkugel brachte Berghaus in seinem physikalischen Atlas. Den Mittelpunkt der Wasserhemisphäre bildet der Durchschnittspunkt von 210° östl. L. v. Ferro und 40° südl. Br. Dieser Punkt liegt nordöstlich von Neu-Seeland. Der Mittelpunkt der Landhemisphäre liegt im tyrrhenischen Meer zwischen Sardinien, Sicilien und Italien. Der Gestadekreis beginnt im Norden südlich von den Aleuten, schneidet die Westküste von Nipon, zieht östlich an Formosa vorbei, trifft die Südspitze von Malacca und schneidet den Aequator auf Sumatra. Dann zieht er zwischen Australien und Afrika

Noch zwei Berichtigungen, die eine von Ritter, die andere von Humboldt, mögen hier Platz finden.

C. Ritter trat schon im ersten Bande der Erdkunde der Annahme von Buache entgegen, dass es Seegebirge gäbe. „Ebenso", so fügt er hinzu, „sind die Systeme von Gebirgsnetzen, Gebirgsäquatoren, Meridianen, Parallelen u. a. m. meistens nur in die Natur hineingezwängte, nicht aus ihr hervorgetretene Ansichten."[1])

A. v. Humboldt erwies dann in seinem Werke über Central-Asien,[2]) dass die Continente älter seien, als die Gebirge, und beseitigte damit die frühere Ansicht, dass die Festländler gleichsam nur an die Urgebirge angelagert wären.

Wir haben gesehen, dass schon Gatterer in den Streichungslinien der Gebirge die senkrecht auf einander stehenden Richtungen SW. — NO. und SO. — NW. erkannte, dass Buffon in den nämlichen Directionen die langen Axen der beiden grossen Continente construirte. Auf die letztere Thatsache wies A. v. Humboldt abermals hin[3]) und machte, wie oben erwähnt, auf ein zweites merkwürdiges Factum aufmerksam, dass die Richtung des ganzen

---

durch den indischen Ocean, geht dann südlich am Nadelcap vorbei und trifft die brasilianische Küste etwa unter 30° südl. Br., streicht durch Brasilien und erreicht den Aequator abermals in der Nähe von Quito, von dort kehrt er an der Westküste des Isthmus von Central-Amerika durch das Plateau von Guatemala, den Golf von Mexico, über die westlichen Hochebenen Nord-Amerika's zu seinem Anfangspunkte zurück. cf. Berghaus, Physikal. Atlas, 2. Aufl. Gotha 1850, III. Abth. Bl. 1. Eine Karte, die genau mit C. Ritters Angaben übereinstimmt, hat Lyell, Principles of Geology, 10. ed. London 1867, I, 258.

[1]) Ritter, Erdkunde, I. Berlin 1822, p. 67.

[2]) cf. O. Peschel, Neue Probleme p. 67.

[3]) Kosmos I, p. 306.

Festlandes von Europa (SW.—NO.) den grossen Erdspalten entgegengesetzt sei, welche sich (NW.—SO.) von den Mündungen des Rheins und der Elbe durch das adriatische und rothe Meer nach dem persischen Meerbusen hinziehen.[1])

Man richtete nun später seine Aufmerksamkeit auf die Streichungslinien der zahlreichen Inselketten, der einzelnen Gebirgszüge, der übrigen Continentalküsten und überall fand man dieselben Richtungen SO. — NW. und SW. — NO. wieder. So konnte James Dana. James D. Dana, nach dem, was Andere, wie Necker, Boué, Sedgwick, de la Beche u. A., darüber geäussert, dazu fortschreiten, in diesen räumlichen Anordnungen ein allgemeines Gesetz der Continentalbildung zu erkennen. Schon 1847 veröffentlichte er seine Ansichten über diesen Gegenstand und fasste dieselben in folgende Hauptpunkte zusammen[2]):

1) Die Erde hat eine scharf markirte Physiognomie oder ein System in ihren Hauptumrissen.

2) Nach diesem System sind nordöstliche und nordwestliche Linien überall vorherrschend.

3) Diese scharf markirten Linien sind in der Regel gekrümmt, anstatt der Richtung eines grössten Kreises zu folgen; und sie bestehen, ob nun gekrümmt oder gerade, aus einer Reihe von untergeordneten Theilen, welche oft eine von der Hauptlinie verschiedene Richtung haben.

4) Diese Linien, selbst wenn sie gekrümmt sind, kreuzen oder treffen entgegenstehende Linien fast oder ganz unter rechten Winkeln."

---

[1]) Kosmos I, p. 318.

[2]) J. D. Dana, Origin of the grand outline features of the earth (Amers Jour. Sci., ii Ser., Vol. III. 1847 p. 389).

Diese Bemerkungen über die Continental-Conturen hat Dana im Wesentlichen in seinem Handbuch der Geologie wiederholt.[1])

Nach Dana hat R. Owen die Richtung der Küstenlinien genauer untersucht.

Richard Owen, Prof. der Geologie und Chemie in Nashville, erdachte ein ganz besonderes Verfahren, den Parallelismus der Continentalküsten aufzufinden. Er belehrt uns, dass, wenn wir den Nordpol eines Globus $23\frac{1}{2}^0$ über den Horizont erheben und dann den Globus drehen, wir manche der grossen Continentalküsten, wie auch kürzeren Golf- und Inselküsten, der Reihe nach in die Horizontallinie bringen und so ihren Parallelismus erweisen können: z. B. die Westküste von Nord-Amerika (Californien), einen Theil der Westküste von Süd-Afrika (Küste von Guinea), die Westküste von Arabien, Vorderindien, Hinterindien, Sumatra, Korea, Australien und Borneo. Rich. Owen.

Senkt man den Nordpol $23\frac{1}{2}^0$ unter den Horizont, dann erweisen sich bei der Drehung als parallel

---

[1]) James D. Dana, Manual of Geology. Revised edition, New-York and Chicago (1869), p. 28—39, 731—736. Die vornehmsten Sätze lauten p. 30: „The principles established by the facts are as follow: That (1) two great systems of courses or trends prevail over the world, a nordwestern and a northeastern, transverse to one another; (2) that the islands of the oceans, the outlines and reliefs of the continents, and the oceanic basins themselves, alike exemplify these systems; (3) that the mean or average directions of the two systems of trends are northwest-by-west and northeast-by-north; (4) that there are wide variations from these courses, but according to principle, and that these variations are often along curving lines; (5) that, whatever the variations, when the lines of the two systems meet, they meet nearly at right angles or transversely to one another."

Dana's Ansichten über die Gestalt und Entstehung der Continente sind von Credner in seine „Elemente der Geologie", Leipzig 1872 p. 136, 137, aufgenommen worden.

die Ostküste von Nord-Amerika (atlantische Küste der Vereinigten Staaten) und der allgemeine Zug der asiatischen Ostküste (zwischen der Behringsstrasse und dem Golf von Siam).

Erhebt man endlich den Aequator $23^1/_2$ Grad, so erscheinen parallel dem Horizont die Westküste von Central-Amerika, die Nordküste von Süd-Amerika, die Hauptrichtung der mittelländischen Küsten (West nach Ost), die also als zwischen den Wendekreisen gelegene erscheinen, während die vorher genannten als zwischen dem Aequator und dem nördl. Polarkreis oder zwischen dem Aequator und dem südl. Polarkreis hinziehend sich erweisen.[1])

Den Parallelismus der Continentalküsten hatte auch schon Dana ausgesprochen, eins jedoch erscheint bei Owen neu, die Zurückführung der grossen Küstenlinien auf die Bogen grösster Kreise, was Dana 1847 für unmöglich hielt. In der neuesten Ausgabe seiner Geologie weist er auf Owens Verfahren hin, macht aber gleichzeitig darauf aufmerksam, dass es viele Ausnahmen dieses Systems gebe.[2])

Ein zweiter Gedanke Owens ist bemerkenswerth. Er hat einige grosse Maasseinheiten angenommen, die er auf significante Entfernungen auf der Erdoberfläche anwendet. Weil er der Eintheilung der Erdkugel durch den Aequator, die Wende- und Polarkreise eine grosse Wichtigkeit auch für die Bildung der Erdrinde beilegt, misst er mit den Abständen dieser Kreise von einander oder mit deren Hälften. Da ist es nun allerdings seltsam, wie genau diese Abstände mit auffallenden Continentalerstreckungen zusammenfallen.

---

[1]) Richard Owen, Key to the Geology of the Globe. New-York 1857, p. 36.

[2]) Dana, Geology 39.

So findet Owen, dass die grösste Länge und die grösste Breite Afrika's, die Entfernungen von Cap Horn bis Caraccas, von Florida zur Behringsstrasse, von hier zu dem Golfe von Bengalen, der Bai von Cambrai, genau nur bis zum westl. Himalaya, zum Golf von Tonkin, und zum Meerbusen von Mexico, von Cap Farewell zum C. Lopatka, von den Alpen zur Behringsstrasse (nordwestl. wie nordöstl.), wie zur Coromandel-Küste, von Palästina zum ochotskischen, zum gelben Meer und der Ostküste von Hinterindien, durch den Abstand der Polarkreise vom Aequator ($66\frac{1}{2}^0$, etwa 1000 Meilen) gemessen werden.[1])

Dadurch stellt sich heraus, dass die längst bemerkte trianguläre Gestalt der grossen Continentalmassen sich entweder auf die Gestalt des gleichseitigen oder gleichschenkligen Dreiecks zurückführen lässt.

Eine dritte Bemerkung Owens darf ich hier nicht übergehen. Er spricht von einem „Terrestrischen Nordpol" und von einem „Terrestrischen Südpol."[2]) Den ersteren verlegt er in die Behringsstrasse, den anderen unter $66\frac{1}{2}^0$ südl. Br. und 30^0 L. östl. von Ferro.[3])

Owen legt durch diese Pole den bekannten Kreis, der die Land- und Wasserhalbkugel scheidet, und construirt dazu auch einen Aequator, der zwischen den Wendekreisen liegt und von Quito durch Afrika nach Sumatra zieht. Er vermuthet, dass einst diese Pole die wirklichen Erdpole gewesen sein mögen.

Durch diese irrige Annahme, noch mehr aber durch den wunderlichen Versuch, die Kugelgestalt

---

[1]) Key to the Geology, p. 42—45.

[2]) Owen, Key etc. p. 36. „Terrestrial North Pole", „Terrestrial South Pole".

[3]) l. l. Vergleiche Karte I, u. p. 30.

der Erde von der Krystallform des Tetraeders abzuleiten, wird Owen zu phantastischen Hypothesen verleitet und dadurch verhindert, aus der nach meiner Ansicht wichtigen Bezeichnuug „continentaler Pole“ fruchtbare Folgerungen zu ziehen.

O. Peschel. Mehrere von den bisher angeführten geographischen Thatsachen sind von Oscar Peschel in einer Reihe von geistvoll geschriebenen Aufsätzen mit einem reicheren Detail ausgestattet worden.[1]) Die Aehnlichkeiten in der horizontalen Gestaltung der südlichen Landvesten sind von ihm noch schärfer gezeichnet, als von den Früheren,[2]) und eine besonders eingehende Aufmerksamkeit hat er der Inselbildung zugewendet.[3])

Fassen wir nun am Schluss dieses Abschnitts kurz die betreffs der horizontalen Gestaltung der Continente bisher gemachten Beobachtungen zusammen, so sind es folgende Thatsachen, die als constatirt gelten dürfen:

Kant. 1) Als Ganzes betrachtet erscheint die Erdoberfläche als eine Wasserkugel, in der mehrere grosse
Fr. Krause. und viele kleine Inseln schwimmen; es giebt nur ein grosses Weltmeer.

Buffon. 2) Stellt man dagegen das Trockene dem Ocean entgegen, so zeigt die Oberfläche der Erde eine Land- und eine Wasserhalbkugel.

Ritter. 3) Die Grenze zwischen beiden legt sich als grösster Kreis um die Westküsten Amerika's und die
L. v. Buch. Ostküsten Asiens und fällt grösstentheils mit einem Kreis thätiger Vulkane zusammen.

Buffon. 4) Die Landhalbkugel zerfällt, abgesehen von den Polarländern, in zwei grosse Continente (die alte Welt und Amerika) und einen kleinen (Australien).

---

[1]) O. Peschel, Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde. Leipzig 1870.

[2]) l. l. p. 65, 66.

[3]) p. (23—65).

5) Die grossen Landmassen lagern sich fast im Kreise um den Nordpol und laufen in pyramidale Spitzen nach dem Südpol aus, wie die meisten Halbinseln der Erde. Kant. Bacon. Buffon.

6) Die alte und die neue Welt sind in ihrer Mitte durch Binnenmeere in eine nördliche und südliche Hälfte getheilt und nur durch schmale Isthmen (die von Panama und Suez) verbunden. Kant. Buffon.

7) Wären diese Isthmen nicht vorhanden, so würden die beiden grossen Continente aus vier triangulären Stücken bestehen, deren jedes rings vom Ocean umflossen wäre. Buffon. Dana.

8) Die südlichen Continentalmassen (Süd-Amerika, Afrika, Australien) zeigen in ihren horizontalen Conturen auffallende Aehnlichkeiten. Bacon. Forster. Kant. O. Peschel.

9) Die Ostküste Süd-Amerika's und die Westküste Afrika's zeigen einander entgegengesetzte bedeutende Landvorsprünge. Buffon.

10) Die Küsten des atlantischen Oceans gleichen mit ihren vor- und einspringenden Winkeln den Ufern eines Flusses (atlantisches Thal). Kant. A. v. Humboldt.

11) Alle grösseren Inseln liegen in der Nähe der grossen Continentalküsten, meist diesen parallel in Reihen geordnet; die meisten folgen den Ostküsten. Dana. Buffon.

12) Ebenso ziehen die grösseren Gebirge längs der Continentalküsten, diesen parallel. Dana.

13) Die beiden Vesten bilden ein Ganzes, dessen Aussenseite mit dem Rande eines grössten Kreises zusammenfällt. Chr. Krause. K. Ritter.

14) Europa ist eine asiatische Halbinsel. Krause.

15) Australien hatte einst eine geräumigere Gestalt (seine Ostküste lief längs der inneren Inselreihe über Neu-Seeland zu den Macquarie-Inseln). H. Steffens.

16) Die Bildung des Antillenarchipels ist ähnlich der des malayischen Archipels. Chamisso.

Buffon. 17) Die Längenaxe der alten Veste liegt in der Richtung von NO. nach SW., die der neuen Welt in der darauf senkrecht stehenden von NW. nach SO.

Gatterer. 18) Diese beiden auf einander senkrecht stehenden Richtungen finden sich wieder in der Richtung der Dana. grossen Gebirge, der meisten Inselreihen und fast aller grossen Festlandsumrisse.

Buffon. 19) Die Festlandsküsten zeigen gewöhnlich eine Dana gekrümmte Form.

Owen. 20) Manche Küstenconturen der Continente liegen am Rande grösster Kreise.

II.

Nachdem im vorigen Abschnitt die geographischen Thatsachen mitgetheilt sind, die sich durch eine genauere Betrachtung der Festlandsumrisse bisher ergeben haben, erscheint es noch nothwendig, nunmehr auf diejenigen Theorien über die Erdbildung hinzuweisen, welche eine Erklärung der horizontalen Gestaltung der Continente versucht haben.

Schon im griechischen Alterthum bildeten sich über die Entstehung der Erde vulkanistische und neptunistische Ansichten. Da indessen den Alten genauer nur die Küsten des mittelländischen Meeres bekannt waren, so konnten sie über die Festlandsconturen füglich nichts wissen, noch weniger an eine Erklärung dieser Formen denken. Doch findet sich schon bei ihnen die Meinung, das Meer habe die Gestalt der Länder gebildet, wie Ovid in den Metamorphosen dieses ausspricht: vidi fractas ex aequore terras.

Das ganze Mittelalter befasste sich mit geologischen Fragen gar nicht und in der neueren Zeit begann man erst im 17. Jahrhundert nach Theorien zu suchen, durch welche man die Gestaltungen der Erdoberfläche zu erklären vermöchte.

Nach Burnet's phantastischer Theorie umgab Burnet.
den festen Erdkern eine Wasserhülle, um welche sich

dann noch eine feste Erdkruste lagerte. Als die letztere durch Austrocknung zerbarst und Theile derselben in das darunter befindliche Wasser stürzten, zum Theil dabei sich unregelmässig über einander thürmten, begann das Wasser allmälig von den höheren Stellen abzufliessen, worauf Inseln und Festland nach und nach sich bildeten.[1])

Leibnitz. Nach Leibnitz trat das Festland hervor, als die Blasenräume der verschlackten Erdrinde nach und nach aufbrachen und sich mit Wasser füllten.[2])

Buffon. Mit einer umfassenden Theorie trat dann um die Mitte des vorigen Jahrhunderts Buffon hervor. Die théorie de la terre, bereits 1744 geschrieben, erschien 1749 im ersten Bande der histoire universelle.

Buffon äussert in diesem Werk rein neptunistische Ansichten und ist darin der Vorgänger der theoretischen Anschauungen Werners, was gar nicht beachtet zu sein scheint. Buffon lässt alle Hauptformen des Festlandes durch Bewegungen des Oceans entstehen, sogar die Gebirge und die Thäler, sowie andrerseits, nach ihm, die Metalle in den senkrechten Spalten der Gebirge durch Infiltration der athmosphärischen Gewässer sich niederschlugen.[3]) Er spricht es ausdrücklich aus,[4]) man dürfe zur Erklärung der Erscheinungen, welche die Erdoberfläche darbietet, nicht jene gewaltsamen Ursachen zu Hülfe nehmen, die nur höchst selten und vereinzelt auftreten,[5]) sondern allmälige, langsame Veränderungen,[6]) wie sie heute noch allerorten auf der Erde stattfinden, in

---

[1]) cf. Carl Vogt, Lehrbuch der Geologie, Braunschweig 1873. B. 2, p. 700.

[2]) Vogt, Geologie, B. 2, p. 701.

[3]) Buffon, histoire naturelle (théorie de la terre). Paris 1749, I, p. 94.

[4]) l. l. 67–68.

[5]) l. l. 98–99.

[6]) l. l. 98.

Zukunft vorhanden sein werden und also wahrscheinlich auch seit je sich vollzogen haben.[1]) Wir seien gewöhnt, die kurze Spanne unseres Lebens als Maassstab der Zeit anzulegen, und vergässen dabei, dass es der Natur nicht an Zeit mangelt.[2])

Buffon betont also bereits dasselbe Princip, das in neuester Zeit Lyell wiederum mit dem grössten Erfolg geltend gemacht hat. Die Umsetzungen des festen Landes in Meer und umgekehrt erklärt Buffon, freilich ungenügend, theils durch den Einsturz unterirdischer Höhlen, vorzüglich aber durch die erodirende Thätigkeit des Oceans und durch Anschwemmungen an den Küsten, wie sie die Flüsse verursachen, wodurch das Meer an einzelnen Stellen zurückgedrängt werde, um dafür andere Striche festen Landes zu überschwemmen. — So gehe in allen Zeiträumen sehr allmälig ein beständiger Umtausch von Land und Meer vor sich. Die fortwährende Erosion durch die atmosphärischen Gewässer trage die Gebirge ab und ebne und erniedrige das trockene Land bis zum Meeresniveau, während das Meer auf seinem Grunde durch heftige Strömungen in den horizontal abgesetzten Sedimentschichten Berge und Thäler aushöhle, die dann bei seinem Rückzuge als fertige Gebirgsmassen daständen.[3])

Als ein Werk der Meeresbewegung, die als Ebbe und Fluth sich zeigt, betrachtet er die Gestaltung der Continentalküsten, insbesondere die Gliederung und mannigfache Zertrümmerung der Ostküsten.[4])

Zum Beweise dieser Angaben setze ich einige Stellen aus der théorie de la terre wörtlich hierher, hauptsächlich auch darum, weil Carl Vogt in der

---

[1]) l. l. 96, 105—106.
[2]) l. l. 611.
[3]) l. l. 96 u. flg., 116, 124.
[4]) l. l. p. 97, 384—409.

dritten kürzlich vollendeten Ausgabe seiner Geologie Buffon's System wesentlich anders dargestellt hat.

P. 67: „Ceque nous avons à dire au sujet de la Terre sera sans doute moins extraordinaire, et pourra paraître commun en comparaison des grands systèmes dont nous venons de parler; mais on doit se souvenir qu'un Historien est fait pour décrire et non pour inventer, qu'il ne doit se permettre aucune supposition, et qu'il ne peut faire usage de son imagination, que pour combiner les observations, généraliser les faits, et en former un ensemble qui présente à l'esprit un ordre méthodique d'idées claires et de rapports suivis et vraisemblables."

p. 97—99. „Mais il y a bien d'autres causes qui concourent avec le mouvement continuel de la mer d'orient en occident pour produire l'effet dont nous parlons. Combien n'y a-t-il pas de terres plus basses que le niveau de la mer et qui ne sont défendues que par un isthme, un banc de rochers, ou par des digues encore plus faibles! l'effort des eaux détruira peu à peu ces barrières, et dès-lors ces pays seront submergés. De plus ne sait-on pas que les montagnes s'abaissent continuellement par des pluies qui en détachent les terres et les entraînent dans les vallées! ne sait-on pas que les ruisseaux roulent les terres des plaines et des montagnes dans les fleuves, qui portent à leur tour cette terre superflue dans la mer! ainsi peu à peu le fond des mers se remplit, la surface des continens s'abaisse et se met de niveau, et il ne faut que du temps pour que la mer prenne successivement la place de la terre."

„Je ne parle point de ces causes éloignées qu'on prévoit moins qu'on ne les devine, de ces secousses de la Nature dont le moindre effet serait la catastrophe du monde: le choc ou l'approche d'une comète, l'absence de la Lune, la présence d'une

nouvelle planète etc. sont des suppositions sur lesquelles il est aisé de donner carrière à son imagination: de pareilles causes produisent tout ce qu'on veut, et d'une seule de ses hypothèses on va tirer mille romans physiques que leurs auteurs appelerons Théorie de la Terre. Comme historiens nous nous refusons à ces vaines speculations, elles roulent sur des possibilités qui, pour se réduire à l'acte, supposent un bouleversement de l'Univers, dans lequel notre globe, comme un point de matière abandonnée, échappe à nos yeux et n'est plus un objet digne de nos regards; pour le fixer il faut le prendre tel qu'il est, en bien observer toutes les parties et par des inductions conclure du présent au passé; d'ailleurs des causes dont l'effet est rare, violent et subit, ne doivent pas nous toucher, elles ne se trouvent pas dans la marche ordinaire de la Nature, mais des effets qui arrivent tous les jours, des mouvements qui se succèdent et se renouvellent sans interruption, des opérations constantes et toujours réitérées, ce sont là nos causes et nos raisons."

p. 96. „car pour juger de ce qui est arrivé et même de ce qui arrivera, nous n'avons qu'à examiner ce qui arrive."

p. 105, 106. „Tous les jours on dessèche des marais, on cultive des terres abandonnés par la mer, on navige sur des pays submergés; enfin nous voyons sous nos yeux d'assez grands changemens de terres en eau et d'eau en terres, pour être assuré que ces changemens se sont faits, se font et se feront; en sorte qu'avec le temps les golfes deviendront des continens, les isthmes seront un jour des détroits, les marais deviendront des terres arides, et les sommets de nos montagnes les écueils de la mer."

p. 116. „Mais ce qui produit les changemens les plus grands et les plus généraux sur la surface

de la Terre, ce sont les eaux du ciel, les fleuves, les rivières et les torrens. Leur première origine vient des vapeurs que le Soleil élève au dessus de la surface des mers et que les vents transportent dans tous les climats de la Terre; ces vapeurs soutenûes dans les airs et poussées au gré du vent, s'attachent au sommet des montagnes qu'elles rencontrent, et s'y accumulent en si grande quantité, qu'elles y forment continuellement des nuages et retombent incessament en forme de pluie, de rosée, de brouillard ou de neige. Toutes ces eaux sont d'abord descendues dans les plaines sans tenir de route fixe, mais peu à peu elles ont creusé leur lit, et cherchant par leur pente naturelle les endroits les plus bas de la montagne et les terrains les plus faciles à diviser ou à pénétrer, elles ont entraîné les terres et les sables, elles ont formé des ravines profondes en coulant avec rapidité dans les plaines, elles se sont ouvert des chemins jusqu'à la mer, qui reçoit autant d'eau par ses bords qu'elle en perd par l'évaporation; et de même que les canaux et les ravines que les fleuves ont creusés, ont des sinuosités et des contours dont les angles sont correspondans entre eux, en sorte que l'un des bords formant un angle saillant dans les terres, le bord opposé fait toujours un angle rentrant, les montagnes et les collines qu'on doit regarder comme les bords des vallées qui les séparent, ont aussi des sinuosités correspondantes de la même façon, ce qui semble démontrer que les vallées ont été les canaux des courans de la mer, qui les ont creusés peu à peu et de la même manière que les fleuves ont creusé leur lit dans les terres."

p. 124. „Ce sont donc les eaux rassemblées dans la vaste étendue des mers, qui par le mouvement continuel du flux et du reflux ont

produit les montagnes, les vallées et les autres inégalités de la Terre, ce sont les courans de la mer qui ont creusé les vallons et élevé les collines en leur donnant les directions correspondantes; ce sont ces mêmes eaux de la mer, qui en transportant les terres, les ont disposées les unes sur les autres par lits horizontaux, et ce sont les eaux du ciel qui peu à peu détruisent l'ouvrage de la mer, qui rabaissent continuellement la hauteur des montagnes, qui comblent les vallées, les bouches des fleuves et les golfes, et qui ramenant tout au niveau, rendront un jour cette terre à la mer, qui s'en emparera successivement, en laissant à découvert de nouveaux continens entre-coupés de vallons et de montagnes, et tout semblables à ceux que nous habitons aujourd'hui."

p. 611. „Il faut cependant avouer que nous ne pouvons juger que très-imparfaitement de la succession des révolutions naturelles; que nous jugeons encore moins de la suite des accidens, des changemens et des altérations; que le défaut des monumens historiques nous prive de la connaissance des faits; il nous manque de l'expérience et du temps; nous ne faisons pas reflexion que ce temps qui nous manque, ne manque point à la Nature; nous voulons rapporter à l'instant de notre existence les siècles passés et les âges à venir, sans considérer que cet instant, la vie humaine, étendue même autant qu'elle peut l'être par l'histoire, n'est qu'un point dans la durée, un seul fait dans l'histoire des faits de Dieu."

Bei dieser neptunistischen Grundansicht ignorirte Buffon zwar nicht die vulkanischen Erscheinungen, er hielt sie jedoch für oberflächliche Erdbrände und gestand ihnen keine vorwiegende Einwirkung auf die Gestaltung der Erdoberfläche zu.

Die obersten Principien, von denen er bei seinen Un-

suchungen ausging, sind durchaus gesund und richtig und die Unhaltbarkeit mancher von ihm versuchten Erklärungen, sowie die Einseitigkeit seines Systems sind wohl vornehmlich dem Umstande zuzuschreiben, dass das Phänomen der secularen Hebungen des Bodens erst viel später entdeckt wurde.

Längere Zeit nachher (1780) liess Buffon die „époques de la nature" erscheinen. Dies Werk sollte eine Erweiterung und Umarbeitung der théorie de la terre sein, allein sein früher entwickeltes System erfuhr nun doch eine wesentliche Umgestaltung.

Man hatte nämlich inzwischen constatirt, dass gerade manche der höchsten Gebirge keine Versteinerungen enthalten, auch ihrer ganzen Struktur nach nicht wohl als ein Produkt des Meeres betrachtet werden können. Dadurch wurde Buffon's Theorie, dass alle Berge dem Meere ihren Urprung verdanken, hinfällig.

Die Hypothese, die er nun aufstellte, um diesem Mangel seines Systems abzuhelfen, mag allerdings phantastisch erscheinen. Er nahm nämlich an, dass, bevor der Niederschlag des Wassers auf der Erde stattfand, die aus der Glutflüssigkeit allmälig erstarrende und stetig erkaltende Erdrinde sich unregelmässig zusammengezogen habe. Diese Unebenheiten auf der ältesten Erdoberfläche bildeten die Urgebirge, welche nie vom Ocean bedeckt waren und um die das Meer später die horizontalen Lagen der geschichteten Steine herumlegte. Im Ganzen und Grossen blieb Buffon jedoch in den époques de la nature den Ansichten getreu, die er in der théorie de la terre ausgesprochen hatte.[1])

[1]) C. Vogt's Darstellung von Buffon's System bezieht sich wahrscheinlich mehr auf die époques de la nature, als auf die théorie de la terre. Eine richtigere, doch nicht ausreichende Würdigung der Bedeutung Buffon's für die Geologie findet sich in Charles Lyell's Principles of Geology, 10. edit. London 1867, I, 57—59.

Mit Recht wird ihm vorgeworfen, dass er ebenso, wie später Werner, den so häufig vorkommenden Verwerfungen und Störungen der Schichten nicht die gebührende Aufmerksamkeit schenkte. Auch darin gleicht er Werner, dass es ihm an weitreichender originaler Beobachtung mangelte. Wie für den erstern das kleine Sachsen, so war für Buffon die Umgegend von Paris und das Plateau von Langres das Terrain, auf dem er die Lagerung der geschichteten Gesteine und die Bildung und Gestalt der Berge und Thäler studirte.

Eine Ansicht, die sich in den „époques de la nature" ausgesprochen findet, verdient hier noch Erwähnung. Buffon hatte bereits in der théorie de la terre darauf hingewiesen, dass die Continente gegen den Südpol in Spitzen auslaufen, jedoch keine Erklärung für diese Erscheinung angeben können.

Eine solche liefert er in der zweiten Schrift. Zuerst, so behauptet er, kühlte sich die Erde an den Polen ab, daher erfolgte dort der Niederschlag des Wassers am frühesten. Da nun aber die Sonne ein wenig länger über der nördlichen, wie über der südlichen Halbkugel verweilt, so war die Erkaltung der letzteren eine stärkere und bestimmte die ersten Bewegungen der Wassermassen in der Richtung von Süden nach Norden, wodurch alle Continente eine Zuspitzung an ihren Südenden erhielten.[1])

[1]) Histoire naturelle, redigé par Sonnini, Paris 1802. III, p. 308-

„En effet, les contrées du pôle austral ont dû se refroidir plus vîte que celles du pôle boréal, et par conséquent recevoir plutôt les eaux de l'atmosphère, parceque le soleil fait un peu moins de séjour sur cet hémisphère austral que sur le boréal: et cette cause me paraît suffisante pour avoir déterminé les premiers mouvemens des eaux et les perpétuer ensuite assez long-temps pour avoir aiguisé les pointes de tous les continens terrestres."

Gleichzeitig mit Buffon's „époques de la nature", nämlich im Jahre 1780, veröffentlichte Joh. Reinh.
Forster. Forster seine „Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdbeschreibung". In dieser Schrift spricht Forster ebenfalls über die auffallenden Aehnlichkeiten der südlichen Continentalmassen; er glaubt, dass sie einer gewaltigen Ueberschwemmung von Südwesten her ihre Entstehung verdanken, enthält sich aber jeder nähern Erklärung dieser Erdrevolution.[1])

Kant. J. Kant gab dann eine Erklärung, die von derselben Ursache ausgeht, welche schon Burnet aufstellte, ohne jedoch an den übrigen phantastischen Voraussetzungen Burnet's festzuhalten. Ich erachte Kants Aeusserung für wichtig genug um sie dem Wortlaute nach hier mitzutheilen.

„Die Erde ehedessen ganz flüssig, und also auch ganz kochend umschloss ein grösser Volumen. Da sie natürlich auf der Oberfläche zuerst erkaltete, so musste dieses ungeheuere Gewölbe, beim weiteren Fortgehen des Trocknens nach Innen, und bei dem damit verbundenen Zusammenziehen, hier oder da seine Stütze und sein Gleichgewicht verlieren, zerreissen und in einander stürzen. Dies gab der Oberfläche der Erde ihren jetzigen Umfang und ihre jetzige zerrissene auseinander gebrochene Gestalt." Anmerk. „Man könnte hinzusetzen, dass Natolien ziemlich in das schwarze Meer, Sicilien in die grosse Syrte, Italien in die Bucht zwischen Tunis und C. Razat, Schweden mit seinen Vorsprüngen in die Busen von Pommern und Preussen, Jütland in die Höhlung des Busens von Christiansund bis Christiania, Grossbrittanien in die nordwestlichen Küsten

1) J. R. Forster's Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdbeschreibung etc., auf seiner Reise um die Welt gesammelt. Uebersetzt von Georg Forster. Berlin 1783, p. 3, 4.

von Holland und Deutschland um so vollkommener sich schliessen, als die Karte besser ist.[1])

Kant erblickt mithin die Ursache der Continentalgestaltung **in der Zusammenziehung der erstarrenden Erdkruste**, wodurch eine **grossartige Zerreissung der Rinde unseres Planeten** bewirkt wurde.

Zu ganz neuen Anschauungen gelangte die Geographie und die Geologie, nachdem durch Leopold v. Buch die Thatsache secularer Hebungen mancher Theile der Erdoberfläche unabweisbar festgestellt war.

Karl Ritter, der sich mit der Polymorphie der Continente mit so grosser Vorliebe beschäftigte, hat freilich niemals nach mechanischen Ursachen dieser Erscheinungen gesucht, da er seiner ganzen Auffassung nach in der Absonderung des trocknen Elements von dem flüssigen und in der besondern Anordnung des erstern einen geheimnissvollen Plan der Weltregierung erblickte, die die Erde zum Erziehungshaus der Menschheit bestimmte.

A. v. Humboldt betrachtete die Hebung der Continente, wie die vulcanischen Erscheinungen, als eine Folge der Reaction des flüssigen Innern der Erde gegen ihre Rinde. Humboldt.

„Ueber den Causalzusammenhang solcher grossen Begebenheiten der Länderbildung, spricht er[2]), der Aehnlichkeit und des Contrastes in der Gestaltung, ist wenig empirisch zu ergründen. Wir erkennen nur das Eine: dass die wirkende Ursache unterirdisch ist, dass die jetzige Länderform nicht auf einmal entstanden, sondern von der Epoche der silurischen Formation bis zu den Tertiärschichten nach mannigfaltigen oscillirenden Hebungen und Senkungen des Bodens sich allmälig vergrössert

[1]) Physische Geographie. II. 2, p. 165, 166.
[2]) Kosmos I, 311, 312.

hat und aus einzelnen kleineren Continenten zusammengeschmolzen ist, die dermalige Gestaltung ist das Product zweier Ursachen, die aufeinanderfolgend gewirkt haben: einmal einer unterirdischen Kraftäusserung, deren Maass und Richtung wir zufällig nennen, weil sie sich für unsern Verstand dem Kreise der Nothwendigkeit entziehen; zweitens der auf der Oberfläche wirkenden Potenzen, unter denen vulkanische Ausbrüche, Erdbeben, Entstehung von Bergketten und Meeresströmungen die Hauptrolle gespielt haben. Wie ganz anders würde der Temperaturzustand der Erde, und mit ihm der Zustand der Vegetation, des Ackerbaues und der menschlichen Gesellschaft sein, wenn die Hauptaxe des Neuen Continents einerlei Richtung mit der des Alten hätte; wenn die Andeskette, statt meridianartig, von Osten nach Westen aufgestiegen wäre; wenn südlich von Europa kein festes wärmestrahlendes Tropenland (Afrika) läge; wenn das Mittelmeer, das einst mit dem caspischen und rothen Meer zusammenhing und ein so wesentliches Beförderungsmittel der Völkergesittung geworden ist, nicht existirte, wenn sein Boden zu gleicher Höhe mit der lombardischen und cyrenaischen Ebene gehoben worden wäre."

„Die Veränderungen des gegenseitigen Höhen-Verhältnisses der flüssigen und starren Theile der Erdoberfläche (Veränderungen, welche zugleich die Umrisse der Continente bestimmen, mehr niedriges Land trocken legen oder dasselbe überfluthen) sind mannigfaltigen ungleichzeitig wirkenden Ursachen zuzuschreiben. Die mächtigsten sind unstreitig gewesen: die Kraft der elastischen Dämpfe, welche das Innere der Erde einschliesst, die plötzliche Temperaturveränderung mächtiger Gebirgsschichten; der ungleiche seculare Wärmeverlust der Erdrinde und des Erdkernes, welcher eine Faltung (Runzelung) der starren Oberfläche bewirkt; örtliche Modificationen

der Anziehungskraft und durch dieselben hervorgebrachte veränderte Krümmung einer Portion des flüssigen Elements."

Nachdem Humboldt die wichtigsten der von mir im ersten Abschnitt aufgeführten Aehnlichkeiten in den Continentalconturen besprochen, fährt er fort:[1])

„Wir haben hier Thatsachen zusammengestellt, Analogien der Form in entfernten Erdstrichen, die wir nicht Gesetze der Form zu nennen wagen. Wenn man an dem Abhange eines noch thätigen Vulkans, z. B. am Vesuv, die nicht ungewöhnliche Erscheinung partieller Hebungen beachtet, in denen kleine Theile des Bodens, vor einem Ausbruch oder während desselben, ihr Niveau um mehrere Fusse bleibend verändern und dachförmige Gräten oder flache Erhöhungen bilden, so erkennt der Wanderer, wie von geringfügigen Zufällen der Kraftintensität unterirdischer Dämpfe und der Grösse des zu überwindenden Widerstandes es abhangen muss, dass die gehobenen Theile diese oder jene Form und Richtung annehmen. Ebenso mögen geringe Störungen des Gleichgewichts im Innern unsres Planeten die hebenden elastischen Kräfte bestimmt haben mehr gegen die nördliche, als gegen die südliche Erdhälfte zu wirken, das Festland in der östlichen Erdhälfte als eine breite zusammenhangende Masse mit der Hauptaxe fast dem Aequator parallel, in der westlichen, mehr oceanischen Hälfte schmal und meridianartig aufzutreiben."

Dann, nachdem er die bisher bemerkten allmäligen Hebungen und Senkungen des Bodens erwähnt hat, fährt er fort:

„Wenn man es für überaus wahrscheinlich hält, dass im Jugendalter unseres Planeten die oscillirenden Bewegungen des Bodens, die Hebung und Sen-

[1]) Kosmos, I. p. 310, 311.

kung der Oberfläche intensiver als jetzt waren, so darf man weniger erstaunt sein im Innern der Continente selbst noch einzelne Theile der Erdoberfläche zu finden, welche tiefer als der dermalige, überall gleiche Meeresspiegel liegen . . . . Das periodische, wenngleich unregelmässig wechselnde Steigen und Fallen der Wasser des caspischen Meeres, wovon ich selbst in dem nördlichen Theile dieses Beckens deutliche Spuren gesehen, scheint zu beweisen, wie die Beobachtungen von Darwin in den Corallen-Meeren, dass ohne eigentliches Erbeben der Erdboden noch jetzt derselben sanften und fortschreitenden Oscillationen fähig ist, welche in der Urzeit, als die Dicke der schon erhärteten Erdrinde geringer war, sehr allgemein gewesen sind."[1])

„Die Erscheinungen, auf welche wir hier die Aufmerksamkeit heften, mahnen an die Unbeständigkeit der gegenwärtigen Ordnung der Dinge, an die Veränderungen, denen nach langen Zeit-Intervallen der Umriss und die Gestaltung der Continente sehr wahrscheinlich unterworfen sind. Was für die nächsten Menschenalter kaum bemerkbar ist, häuft sich in Perioden an, von deren Länge uns die Bewegung ferner Himmelskörper das Maass giebt."

Schliesslich fasst Humboldt seine Ansicht in die allgemeine Bemerkung zusammen:

„Sinken und Steigen des Festen und Flüssigen — in ihrem einseitigen Wirken so entgegengesetzt, dass das Steigen des einen das scheinbare Sinken des andern hervorruft — sind die Ursache aller Gestaltveränderungen der Continente."[2])

Humboldt hielt also, ebenso, wie Leopold v. Buch, fest an der Theorie von Descartes und Leibnitz, dass die Erde ursprünglich eine feuerflüssige Masse ge-

---

[1]) l. l. 314.
[2]) l. l. 315, 316.

wesen, deren Oberfläche durch Erkaltung zu einer festen Rinde erstarrt sei

Nun hatten zwar die Vulkanisten schon von jeher, seit Strabo und in neuerer Zeit von Hook an bis auf Hutton und Playfair die unebene Gestalt der Erdoberfläche aus den Wirkungen der Erdbeben zu erklären versucht, dieser Meinung indessen wegen der als unzureichend erkannten Ursache keinen allgemeinen Eingang verschaffen können. Nachdem jedoch einmal die Thatsache des langsamen Aufsteigens und Sinkens grösserer Landstriche ohne Erdbeben constatirt war, vermochte Humboldt, indem er die Feuerflüssigkeit des Erdinnern voraussetzte, der Annahme oscillatorischer Schwankungen der elastischen Erdrinde einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit zu verleihen. Für die bedeutenden Hebungen hielt er die Kraft unterirdischer Dämpfe im Erdinnern in Bereitschaft.

Diese von Naumann weiter fortgebildete Ansicht zählt heute noch die meisten Geologen zu ihren Anhängern, hat aber auch in neuerer Zeit zahlreiche Gegner gefunden.[1] Naumann.

Der englische Astronom John Herschel wollte eine Erklärung für die Schwankungen der auf dem flüssigen Erdinnern schwimmenden Erdrinde in den durch die Flüsse dem Meere zugeführten Sedimentablagerungen gefunden haben, wodurch der Meeresboden niedergedrückt werde, während das von einem ebenso grossen Druck befreite Festland steige.[2] Herschel.

Zu eigenthümlichen Ansichten über die Entstehung der Continente gelangte der englische Geolog Charles Lyell. Schon Buffon hatte in der „Theorie der Erde“ die ununterbrochene Umwandlung von Land Lyell.

[1] cf. C. Vogt, Geologie II. B. p. 437.

[2] Ueber die Gründe, welche dieser Ansicht entgegenstehen, cf. Lyell, Principles, II., 229 u. O. Peschel, Neue Probleme 86, 87.

in Meer und umgekehrt, also den beständigen Umtausch des festen und flüssigen Elements als das Gesetz hingestellt, welches die Formen der Erdoberfläche beherrsche. Diese Anschauung legt auch Lyell seinen Speculationen zu Grunde.

„Feuer- und Wasserwirkungen, sagt Lyell, kann man als entgegengesetzte Kräfte ansehn, indem die letzteren beständig daran arbeiten die Unebenheiten der Erdoberfläche dem Meeresspiegel gleich zu machen, während die erstern ihrerseits thätig sind, die Unebenheit der Oberfläche zu erneuern. . . . Die Senkung des Meeresbettes ist eines der Mittel, durch welche das allmälige Untertauchen der ganzen Landmasse verhindert wird. Die Tiefe des Meeres kann an keinem Punkte zunehmen, ohne ein allgemeines Sinken der Wasser zu erzeugen, auch kann keine Ablagerung von Sediment irgend wo vorkommen, ohne eine Quantität Wasser von gleichem Volumen zu verdrängen, welche dann, wenngleich in einem unmerklichen Grade, den Spiegel des Oceans selbst bis zu den Antipoden erhöhen wird. Die Erhaltung des trockenen Landes mag daher bisweilen durch das Sinken eines Theiles der Erdrinde bewirkt werden (eines Theiles nämlich, der vom Ocean bedeckt wird) und andrerseits wird eine hebende Bewegung oft den Erfolg haben, Land zu zerstören; denn wenn sie das Bett des Meeres verflacht, wird sie eine gewisse Quantität Wasser aus seiner Lage bringen und so das Ueberschwemmen niedriger Landstriche bewerkstelligen.“[1])

„Die Wiederherstellung des Landes also, und die Fähigkeit unseres Planeten den verschiedenen Arten der Land- und Wassergeschöpfe Unterhalt zu gewähren ist bedingt durch die Gewalt der Erhebung und der Depression, welche aus Ursachen resultirt, die im Innern der Erde wirken. Diese,

[1]) Principles II., 237, 238.

wenn schon so oft die Quelle des Todes und des Schreckens für die Bewohner der Erde, — da sie der Reihe nach jede Zone heimsuchen und die Erde mit Denkmalen der Zerstörung und Verwirrung erfüllen, sind trotzdem die Motoren eines erhaltenden Princips, das vor allen andern wesentlich ist für die Stabilität des Systems."[1])

So knüpft sich Lyell's Hauptgedanke an Buffon's Grundanschauung an. Sah sich indessen Buffon genöthigt, allen Wechsel durch die Thätigkeit des Wassers zu erklären, so konnte Lyell die aufwärts und niederwärts gerichteten Bewegungen der Erdkruste als nothwendige Ergänzung der Einseitigkeit von Buffons Theorie hinzufügen und musste so in der allgemeinen Form des Gesetzes wiederum mit Humboldt übereinstimmen.

Doch besteht eine weite Kluft zwischen Humboldt und Lyell.

Zwar führt auch Lyell die Oscillationen der Oberfläche unseres Planeten auf eine unterirdische Ursache, nämlich auf internale Hitze des Erdkörpers, zurück. Er sagt:

„So gering gegenwärtig unser Verständniss der Gesetze ist, welche die Vertheilung der vulkanischen Hitze in dem Innern und der Kruste der Erdkugel, durch welche Bergketten, Hochplateau's und die Abgründe des Oceans gebildet werden, regeln, doch scheint es klar, dass diese Hitze die erste Ursache ist, von welcher alle grösseren Conturen in der äussern Configuration der Erde bedingt werden."[2])

Allein der brittische Geolog weist einerseits ziemlich bestimmt die Hypothese eines feuerflüssigen

---

[1]) l. l. p. 240.

[2]) Lyell, Elements of Geology, 7. ed. London 1871, p. 94 . . . it seems clear, that this heat is the prime mover on which all the grander features in the external configuration of the planet depend.

Erdkernes ab und gelangt dann andrerseits in Folge seiner Ansichten über Erzeugung und Vertheilung der Wärme im Erdinnern zu Annahmen, die man mindestens als extrem und zu weitgehend bezeichnen darf.

Was den ersten Punkt anbetrifft, so sieht Lyell, gestützt auf die Berechnungen Hopkins, welcher der Erdkruste eine Dicke von mindestens $1/4 - 1/5$ des Erdradius anweist, von einem heissflüssigen Erdinnern bei der Betrachtung geologischer Phänomene ganz ab. — Er giebt zu, dass der Astronom vielleicht an dieser Hypothese festhalten müsse, doch meint er an anderer Stelle wiederum, die sphäroidische Gestalt der Erde lasse sich auch wohl aus der Wirkung der Centrifugalkraft in Verbindung mit Feuer- und Wasserwirkungen erklären. Nichtsdestoweniger ertheilt er dem Innern der Erdkruste ein gewisses Quantum vulkanischer Hitze. Diese ist in verschiedenen geologischen Perioden in verschiedenen Theilen der Rinde vertheilt gewesen, die sie nach und nach der Reihe nach erfasst hat. Was sie durch Ausstrahlung in den Weltraum einbüsste, gewann sie durch Thermoelectricität von der Sonne. Sie schmolz nicht nur die Lavaseen, die ziemlich nahe der Oberfläche liegen und die Vulkane speisen, sondern bewirkte auch die Hebungen der Continente, wie der Gebirge, indem Striche, die sie verliess, allmälig erkalteten und sich senkten, andere, die sie erfasste, sich dehnten und hoben.

Diese beständige Verschiebung der Wärmezonen erzeugt also, und das ist der zweite Punkt, ein unaufhörliches Wandern der vulcanischen Regionen und der Continentalmassen. So kommt Lyell zu dem Ausspruche:

„Es ist nicht zu viel gesagt, dass jeder Ort, der jetzt auf dem Trocknen liegt, in irgend einer frühern Periode See gewesen ist und dass jede Erdstelle, die jetzt von der Tiefe des Oceans

bedeckt wird, einst Land war. Die gegenwärtige Vertheilung von Land und Wasser ermuthigt uns zu glauben, dass fast jede denkbare Umgestaltung der äussern Erdkruste vor sich gegangen sein mag. In einer Epoche mag sich das Land vorzüglich um den Aequator gelagert haben, in einer andern grösstentheils um den Pol. In einer Periode mag das meiste davon nördlich, in einer andern südlich der Linie gewesen sein; oder zu einer Zeit alles im Westen, zu einer andern das ganze Land im Osten." [1])

Die gegenwärtige Lage des Festlandes hält Lyell für eine anormale und aus seinem Postulat der beständigen Continentalverschiebungen erklärt er zugleich die Verschiedenheit des Klimas in verschiedenen geologischen Perioden, indem er den von Andern herangezogenen astronomischen Ursachen einen weit geringeren Einfluss auf klimatische Aenderungen einräumt. [2])

Andrerseits halten sich, nach Lyell, im Allgemeinen die hebenden und senkenden Kräfte das Gleichgewicht, d. h. das Land steigt durchschnittlich nicht mehr, als der Meeresboden sinkt, doch glaubt Lyell, dass, wenn der Durchmesser des Planeten stets derselbe bleibt, die abwärts gerichteten Bewegungen der Erdkruste ein wenig stärker sein müssen, um die Wirkung von Vulcanen und Mineralquellen auszugleichen, welche stets Materialien aus dem Innern der Erde heraufbringen und, indem sie dieselben auf der Erdober-

---

[1]) l. l. I. 257. „The present distribution of land and water encourages us to believe, that almost every conceivable transformation in the external form of the earth's crust may have been gone through."

[2]) Die Resultate seiner Erwägungen sind Principles II. p. 240—243 zusammengestellt. Diese selbst finden sich Pr. I. cap. 10—13, II. cap. 30—33.

fläche ausbreiten, die Erhebung des festen Landes vergrössern.

So kommt Lyell zu folgenden extremen Sätzen:

1. Das Verhältniss des trocknen Landes zum Meer bleibt stets dasselbe.
2. Das Volumen des Landes, welches über den Meeresspiegel steigt, ist eine constante Quantität; und nicht nur seine mittlere, sondern auch seine grösste Höhe ist nur unbedeutenden Variationen unterworfen.
3. Im Ganzen und trotz localer Wechsel bleibt sowohl die mittlere, als die äusserste Tiefe des Meeres unveränderlich.
4. Das Ansammeln des Landes zu Continenten ist ein nothwendiger Theil in der Oekonomie der Natur.

Mit diesen Eigenthümlichkeiten der Erdoberfläche, wie er sie nennt, hält Lyell gleichwohl erhebliche Abweichungen von ihrem gegenwärtigen Typus vereinbar, z. B. die grössere Zertheilung in Inseln, die ein gleichmässigeres Klima bewirken würde; die Placirung höherer Gebirge, als des Himalaya, in höheren Breiten, welche eine grössere Kälte bedingen würde; Existenz von Gebirgen, die die Höhe von 10,000 Fuss nicht übersteigen, wodurch eine grössere Hitze erzeugt werden würde, als bei dem Vorkommen von Gebirgen mit dreifacher Höhe.[1]) — Dieser letztere Unterschied ist allerdings nicht mehr unbedeutend. —

Lyell[2]) postulirt also neben der Constanz im Allgemeinen die beständige Variabilität im Besondern und erhält so einen terrestrischen

---

[1]) Principles I., 260, 261.

[2]) Vergl. in d. Princ. die Schlussbemerkungen zu cap. XIV. und die am Ende des ganzen Werks. Was wir Constanz nannten, nennt Lyell uniformity.

Mechanismus, der von Ewigkeit her hätte wirken können und in Ewigkeit fortwirken mag, ohne dass die Kraft seiner Federn nachlässt oder sein Getriebe je ins Stocken geräth.

Sein Beweis ist der der Analogie, der Schluss vom Heute aufs Gestern; seine Voraussetzung ist die von ihm supponirte Absicht der Natur, das Vorhandene zu erhalten; seine Beruhigung, dass der Mensch in den Werken des allmächtigen Schöpfers weder räumlich noch zeitlich einen Anfang oder ein Ende zu denken vermag.

I. 325. The course directly opposed to this method of philosophising is an earnest and patient inquiry, how far geological appearances are reconcilable with the effect of changes now in progress, or which may be in progress in regions inaccessible to us, and of which the reality is attested by volcanos and subterranean movements. It also endeavours to estimate the aggregate result of ordinary operations multiplied by time .... For this reason all the theories are rejected which involve the assumption of sudden and violent catastrophes and revolutions of the whole earth, and its inhabitants, — theories which are restrained by no reference to existing analogies, and in which a desire is manifested to cut, rather than patiently to untie, the Gordian knot.

Dieses sind wesentlich dieselben allgemeinen Gesichtspunkte, von denen auch Buffon ausging.

Das Anwachsen der Resultate gewöhnlicher Vorgänge und winziger Einflüsse zu gewaltigen Resultaten während ungeheurer Zeiträume, auf das Buffon ebenfalls bereits hinwies, hat seit Lyell allgemeine Beachtung unter den Geologen gefunden und wird, noch verallgemeinert und als besonderes Naturgesetz von B. v. Cotta (Geologie der Gegenwart, III. Aufl., Leipz. 1872, p. 383) folgendermassen ausgedrückt: B. v. Cotta.

„Das wichtigste und allgemeinste Resultat, welches in dieser Beziehung die Geologie darbietet, ist das Gesetz der steten Summirung der Einflüsse oder Resultate aller Vorgänge.“

Grossartig und umfassend ist Lyell's Theorie, wie die Buffon's. Indessen lässt sich dagegen einwenden, einmal, dass die Analogie allein keinen vollkommen stringenten Beweis zu liefern vermag, so wie sie gar leicht zu Uebertreibungen verleitet, denen Lyell keineswegs entgangen ist.

Ferner darf man bei wissenschaftlichen Betrachtungen von Absichten der Natur nicht wohl reden, weil sie eben Niemand kennt und Jeder mit demselben Recht offenbar das gerade Gegentheil von Lyell's Meinung behaupten kann, dass die Natur bezweckt habe, nach einer sehr langen Entwicklung das terrestrische Leben plötzlich oder allmälig ersterben zu lassen, denn strikt beweisen lässt sich Lyell's Behauptung eben nicht, sondern nur postuliren.

Endlich liegt es in dem Wesen des menschlichen Geistes, dass er sich an keiner Grenze der Erkenntniss endgültig beruhigt, und weil dies unsere Natur ist, so haben wir nicht nur das Recht dazu, sondern die Pflicht es zu thun.

Von fast ausschliesslich neptunistischen Ge-
Bischof. sichtspunkten ging Gustav Bischof aus.

Nach ihm erstarrte der Erdkörper aus feuerflüssiger Masse.

„Die erstarrte Erdkruste erkaltete fortwährend, das bis dahin nur als Dampf in der Atmosphäre vorhanden gewesene Wasser kam auf die Erde und nun begannen die chemischen Processe auf nassem Wege. Die löslichen Salze wurden aus der erkalteten Erdkruste ausgelaugt, und so auch der Gyps, welcher das Hauptmaterial zur Ausscheidung gediegenen Schwefels geliefert haben mag. Damit ist in Uebereinstimmung die Gegenwart der schwefelsauren

Kalkerde, des Chlornatrium u. s. w. im Meere, welches nach der Condensation des Wasserdampfes die niedrigsten Stellen der damaligen Erdkruste erfüllte."

„Beachten wir indess Vorgänge, welche nach dem Erscheinen der organischen Natur stattgefunden haben, die Erhebung sedimentärer, organische Ueberreste haltender Formationen über den Meeresspiegel: so steht der Vorstellung Nichts entgegen, dass dieselben Kräfte, welche dies bewirkt haben, auch vor der Erschaffung organischer Wesen wirksam waren. Wir sind daher nicht genöthigt, ursprüngliche Unebenheiten auf der erstarrten Erdkruste anzunehmen, und um so weniger, da genügende Ursachen ihrer Bildung nicht nachzuweisen sein dürften. Eine ebene Erdoberfläche würde aber in ihrer ganzen Ausdehnung mit condensirtem Wasserdampf bedeckt und dadurch der Auslauge-Process sehr begünstigt worden sein."

„Durch locale Verdunstung des in Meerbusen eingeschlossenen Meerwassers schieden sich die schwerlöslichen und leicht krystallisirbaren Salze aus dem Meerwasser ab: Gyps- und Steinsalzlager entstanden. Durch Hebung des Meeresbodens kamen diese Lager über den Meeresspiegel. Mit den condensirten Wasserdämpfen kam auch die ursprünglich nur in der Atmosphäre vorhanden gewesene Kohlensäure nach und nach auf die Erde. Die von ihr abhängigen Zersetzungsprocesse der Silicate begannen: Carbonate wurden gebildet und Quarz ausgeschieden."

„Erst nachdem sich die Kohlensäure in der Atmosphäre soweit vermindert hatte, dass eine organische Schöpfung möglich wurde, nahm das Pflanzenreich seinen Anfang."

„Die Zersetzung der Kohlensäure durch das Blattgrün unter Mitwirkung des Lichtes begann, der Kohlenstoff kam auf die Erde und damit war das Reductionsmittel der schwefelsauren Salze gegeben."

„Durch die Erhebung des Landes über das Meer trat der Lauf der Gewässer auf und unter der Erdoberfläche ein, die im Wasser und in kohlensäurehaltigem Wasser löslichen Zersetzungsproducte der Silicate wurden, wie jetzt noch, theils dem Meere zugeführt, theils von Pflanzen aufgenommen."

„Durch die Schöpfung des Pflanzenreichs waren die Subsistenzmittel eines Thierreichs gegeben etc."[1])

Es folgt nun die Darlegung, wie die Natur aus unorganischen Substanzen organische, und aus diesen wieder Unorganisches producirt.

„Der Kreislauf der Planeten um die Sonne und, wie es scheint, der Planetensysteme um eine Centralsonne ist das Sinnbild für alle Vorgänge auf Erden; denn ist auch in intellectuellen und in materiellen Dingen, soweit sie vom Menschengeschlecht beherrscht werden, ein beständiges Fortschreiten sichtbar, in der Natur zeigt sich nur ein ununterbrochener Kreislauf."

„Dieser Kreislauf macht sich aber nicht blos in den einzelnen Naturreichen geltend; er ist allgemein."[2])

„Die unorganische Natur wirkt theils synthetisch, theils analytisch. Aus gemengten sedimentären Massen bildet sie selbstständige Mineral-Individuen; das Formlose nimmt bestimmte Gestalten an. In diesem Falle wirkt sie synthetisch; analytisch wirkt sie, wenn sie diese Individuen selbst wieder zerstört."[3])

Wir haben die Hauptpunkte aus der lichtvollen Darstellung, die Bischof in seiner Einleitung zur zweiten Auflage seiner Geologie giebt, hier zusammengestellt, um sein System zu charakterisiren und einige Bemerkungen daran zu knüpfen.

---

[1]) G. Bischof, Lehrbuch der chem. u. physikal. Geologie. II. Aufl. Bonn 1863. I., 16—18.

[2]) l. l. I. 18, 19.

[3]) l. l. p. 20.

Dass ein beständiger Kreislauf von organischen und unorganischen Substanzen gegenwärtig auf Erden stattfindet, ist eine unbestreitbare und heute allgemein angenommene Thatsache. Doch tritt diese kyklische Action nur an der Oberfläche des Planeten in die Erscheinung und trifft auch hier nur einen Theil der unorganischen terrestrischen Materie, denjenigen nämlich, der mit vegetabilischem und animalischem Leben in Verbindung kommt. Selbstredend begann dieser Umtausch erst mit der Schöpfung des Pflanzen- und Thierreichs und würde, wenn die Bedingungen der Existenz von Organismen, vor Allem eine gewisse Intensität der Wärme, auf Erden verschwänden, wieder aufhören. Er lässt sich mithin nicht als ein allgemeines Naturgesetz auch nur für eine sehr ferne Zukunft hinstellen.

Neben dieser kreisläufigen finden aber noch zwei andere Bewegungen der Materie statt, eine fortschreitende, die sich in der allmäligen Entwickelung der Arten im organischen Reiche offenbart, und eine retrograde, die sich darin documentirt, dass aus den fortgehenden Zersetzungen nicht selten für natürliche Processe unzerstörbare Producte hervorgehen, die sich zum Theil der allgemeinen Circulation des Stoffes entziehen.

Als eine solche Substanz nennt Bischof selbst den Kohlenstoff, von dem er äussert:

„Der Mensch, selten die Natur, bringt ihn wieder in den Kreislauf."

„Die Tendenz der Natur, aus vergänglichen organischen Substanzen Unvergängliches zu produciren, äussert sich selbst dann noch, wenn diese Substanzen unter dem Einflusse der Atmosphärilien zersetzt werden. Auch dann noch bleiben kohlenstoffhaltige Rückstände."[1])

[1]) l. l. p. 19.

Offenbar würde die kreisläufige Bewegung die beiden andern ausschliessen, wenn sie eine allgemeine Geltung für alle Vorgänge in der Natur hätte.

Wir kommen auf einen zweiten Punkt in Bischof's System zurück.

Nach der Niederkunft des Wassers auf die Erde war dieses, nach ihm, sogleich „in Meerbusen eingeschlossen", in denen sich durch Verdunstung die Salze ausschieden. Trotzdem nimmt Bischof keine „ursprünglichen Unebenheiten" der Erdoberfläche an, da „genügende Ursachen ihrer Bildung nicht nachgewiesen sein dürften", vielmehr glaubt er dieselben aus Hebungen erklären zu dürfen, wie sie „nach dem Erscheinen der organischen Natur stattgefunden haben."

Die letzteren erklärt Bischof aus Zersetzungen der Silicate durch Kohlensäure; diese, welche „ursprünglich nur in der Atmosphäre vorhanden gewesen war", kam jedoch erst mit „den condensirten Wasserdämpfen nach und nach auf die Erde", konnte mithin unmöglich die schon vorher vorhandenen Unebenheiten hervorbringen. Das früher vorhandene Faktum ist also durch eine später auftretende Ursache erklärt, was nicht angeht.

Vielleicht meint man, diese Interpretation sei Sylbenstecherei; Bischof habe sich an dieser Stelle nicht ganz genau ausgedrückt, er habe sagen wollen, die Zersetzungen der Silicate und also die erwähnten Hebungen hätten natürlich erst mit dem Herabkommen des Wassers begonnen und während dieses Processes die Unebenheiten gebildet.

Der Fehler in Bischof's Theorie steckt indessen tiefer. Um dies zu beweisen, muss ich zunächst darlegen, wie Bischof sich die Hebungen, die durch Zersetzungen der Kohlensäure verursacht werden, denkt.

Bischof sagt: [1])

[1]) l. l. I., 346, 347.

„Kohlensäure-Exhalationen sind allgemein verbreitete grossartige Erscheinungen. Sie kommen aus grossen Tiefen; denn je tiefer man Bohrlöcher niederstösst, desto mehr nehmen diese Exhalationen zu, und selbst erbohrt man dieselben an Stellen, wo man auf der Erdoberfläche nur Spuren oder auch gar keine findet.“

„Dringen diese Exhalationen bei ihrem Aufsteigen durch Silicatgesteine, so zersetzen sie dieselben und diese Zersetzung wird durch die Temperaturzunahme nach dem Innern der Erde befördert, das Volumen der Steine nimmt zu, und alle auf demselben liegenden Formationen werden gehoben; denn mag der Druck derselben noch so gross sein: die Zersetzung kann er nicht hindern.“

„Zur Hebung eines Gebirges von 1 Meile Höhe, gleich der der höchsten Gebirge der Erde, würde ein Gestein von 1 Meile Mächtigkeit und von der Zusammensetzung des Basalt No. 1 genügt haben, wenn es die Unterlage des gehobenen Gebirges gewesen und durch Kohlensäure vollständig zersetzt worden wäre.“

„Welche Gesteine in grossen unzugänglichen Tiefen vorhanden sind, das zeigen die aus Kratern ausfliessenden Laven: sie sind Silicatgesteine, und gerade diejenigen, deren Volumenzunahme durch Zersetzung am bedeutendsten ist. Die Annahme, dass bis zu denjenigen Tiefen, wo der Heerd der Vulkane zu suchen ist, die Silicatgesteine reichen, hat gewiss den höchsten Grad von Wahrscheinlichkeit. Die ältesten unter den bekannten Formationen, der sogenannte Urthonschiefer, Gneiss u. s. w., sind ja gleichfalls Silicatgesteine.“

„Welche andere Gesteine als solche wären wohl zu denken, die das Liegende jener Silicatgesteine sein könnten?“

„Doch gewiss nicht Kalk, Sand oder ähnliche

Gesteine, welche eine sedimentäre Periode voraussetzen. Werfen wir endlich einen Blick auf die mächtigste der sedimentären Formationen, auf das organische Ueberreste führende Thonschiefergebirge, so kommen wir zu dem unumstösslichen Schlusse, dass das Material zur Bildung dieses sedimentären Gesteins kein anderes als ein mindestens ebenso mächtiges Silicatgestein gewesen sein kann. Bis zu so frühen Bildungs- und Umwandlungsperioden unseres Planeten verfolgen wir die Existenz der Silicatgesteine."

„An Material zu seculären Hebungen durch chemische Action in früherer wie in jetziger Zeit ist daher kein Mangel, und wird so lange keiner sein, als noch Silicatgesteine und Kohlensäure-Exhalationen existiren werden."

Nach dem eben Mitgetheilten kann es nicht zweifelhaft sein, wie Bischof sich die Sache denkt:

1. Die Hebungen rühren von Zersetzungen der Silicatgesteine her, verursacht durch Kohlensäure-Exhalationen.
2. Diese Exhalationen kommen aus bedeutenden Tiefen.
3. Das zersetzte Gestein gewinnt bedeutend an Volumen und hebt ein darüber liegendes unzersetztes Gestein.

Wie soll man sich nun aber die erste Hebung verursacht durch Zersetzung der Silicate denken?

Die Kohlensäure kommt nach und nach mit dem condensirten Wasserdampf auf die Erde, zugleich entstehen Hebungen, denn das Wasser wird in Buchten eingeschlossen. Diese Hebungen rühren von Zersetzung durch Kohlensäure her und sollen aus dem Innern der Erdkruste wirken. Die Kohlensäure sammelt sich aber erst nach und nach an der Oberfläche.

Das ist ein Widerspruch und die erste He-

bung des Landes über das Meer kann folglich nicht auf diese Weise stattgefunden haben.

Man könnte entgegnen: die Kohlensäure zersetzte damals die obersten Lavaschichten der erkalteten Erdrinde, vermehrte ihr Volumen und hob dadurch Land über das Meer.

Das aber hat Bischof selbst wohl nicht gemeint. Ueber die Zersetzungen an der trocknen Oberfläche und deren Resultate spricht er sich wie folgt aus:

So sagt er II., 292: „Die zersetzenden Wirkungen der Kohlensäure erstrecken sich von der Erdoberfläche bis zu solchen Tiefen, bis zu welchen noch die Meteorwasser dringen, und hören auf, wenn diese Säure verbraucht ist. Begegnen den niedergehenden Meteorwassern aufsteigende Ströme von Kohlensäure, so werden sie von jenen unter hohem hydrostatischen Drucke in solchem Maasse absorbirt, dass die geringen Mengen Kohlensäure im Regenwasser dagegen verschwinden. Solche Kohlensäuremengen müssen daher in grösseren oder geringeren Tiefen bei weitem mehr zersetzend auf Silicate wirken, als die geringen Mengen im Regenwasser."

II. 293: „Gehen Zersetzungen nahe an der Oberfläche der Gebirge von Statten: so kommt das Gestein stets mit Meteorwassern in Berührung, welche die gewöhnliche Menge Kohlensäure enthalten. Hier sind also Zersetzungen durch Kohlensäure und Fortführung der Zersetzungsproducte gleichzeitige Processe."

I. 22: „Während in den oberen Regionen des sedimentären Gesteins die stärksten Zersetzungsmittel, welche sich im Mineralbereiche wirksam zeigen, der Sauerstoff und die Kohlensäure, ihre Macht ununterbrochen fort ausüben, bleiben die untern Regionen des Gesteins davon völlig verschont. In diesen

gehen Processe von ganz entgegengesetzter Art von Statten."

„Die chemische Zersetzung ist in der Regel ein Vorläufer der mechanischen Fortführung durch die Gewässer; denn je mehr jene das Gestein aufgelockert und den Zusammenhang aufgehoben hat, desto leichter werden die zersetzten Theilchen vom Wasser fortgeführt. Neue Angriffspunkte des Gesteins werden dadurch bloss gelegt und die Zersetzung schreitet fort."

p. 21: „Haben die Gewässer eine gewisse Tiefe erreicht: so ist ihr Sauerstoff und ihre Kohlensäure consumirt und jene Zersetzungen hören auf. Die Gewässer haben aber lösliche Substanzen aufgenommen, welche in tiefern Schichten des Gesteins Veränderungen veranlassen. Hier können in wässriger Lösung zugeführte Silicate mit vorhandenen sich zu zusammengesetzten Silicaten verbinden, welche, da solche Prozesse ausserordentlich langsam von Statten gehen, krystallisiren."

Wir haben im Vorhergehenden Bischof's Ansicht über das Eindringen der Kohlensäure von der trocknen Oberfläche der Erde ins Innere:

Sie dringt in geringer Menge ein, zu nicht bedeutenden Tiefen, ihre Zersetzungsprodukte an der Oberfläche werden von den Meteorwassern mechanisch fortgeführt, ihre Hebungswirkung, auch wenn man diese nur als ein Aufquellen der obersten Schichten betrachtet, kann mithin nicht in Anschlag gebracht werden.

Wie denkt sich nun Bischof die Wirkungen der Kohlensäure im Meereswasser.

I. 474, 475: „Von geologischer Bedeutung ist namentlich die im Meereswasser nachgewiesene Kohlensäure. Und wie könnte sie auch in einer Flüssigkeit fehlen, in welcher eine bei weitem grössere Zahl von Thieren athmet als auf dem Lande? Diese

Kohlensäure muss ununterbrochen fort zersetzend auf Silicate und auflösend auf vorhandene Kalkmassen wirken."

Bischof hat die Folgerungen, die sich hieraus für die Thätigkeit des Meerwassers ergeben, nicht gezogen.

Von Organismen gebildete Kalkmassen gab's damals im Meere nicht, wohl aber bestand der Meeresboden aus Silicaten. Was war die Folge? Die obersten Theile wurden aufgelöst, es entstand eine oberflächliche Thonschicht, die, weiterer Zersetzung unzugänglich, zugleich das kohlensäurehaltige Meerwasser von dem noch intakten Silicatgestein abhielt, die weitere Zersetzung hörte auf, der Meeresboden war **nicht** über den Wasserspiegel gehoben.

Um ein wirkliches Hervortreten des Festlandes zu bewirken, hätte nun Bischof, wie einst Buffon, Zusammenhäufungen der lockeren Theile des Meeresbodens durch die Wasser zu Bergen annehmen müssen, und selbst Buffon hielt dieses Agens nicht für genügend, sondern nahm den Einsturz grosser unterirdischer Höhlen hinzu. — Bischof hat also die erste Hebung des Landes über den Wasserspiegel nicht zu erklären vermocht.

Dann vermag man aber nicht einzusehen, wie der ganze Bildungsprozess, den er annimmt, möglich gewesen sein soll.

Senkungen wurden nach Bischof verursacht durch das Fortführen löslicher Substanzen, die als Unterlage dienten, durch das Einstürzen von Höhlen, durch Erdbeben und durch Umwandlung sedimentärer Silicatgesteine in krystallinische in Tiefen, in welche durch Gewässer keine aufgelösten Substanzen, die an der Metamorphose Theil nehmen konnten, geführt wurden.

Durch die Hebungen wurden die dem Meeresgrunde entrückten Theile der Erdrinde den zerstörenden Wirkungen der Erosion ausgesetzt, welche die Continente abermals ins Meer führte und neue Schichten bildete.

Gehobene Schichten wurden dann wiederum umkrystallisirt und durch Verwitterung und die Erosion aufs Neue zerstört.

So fand und findet auch in diesen Vorgängen ein beständiger Kreislauf statt.

Das oberste Princip in Bischof's Theorie ist also dasselbe, wie bei Buffon und Lyell, das des ewig sich neu gebärenden Kreislaufs in den Vorgängen des unorganischen Reichs.

Diese drei grossen Naturforscher nehmen in gleicher Weise an, dass, nachdem die Maschine einmal in Gang gebracht war, sie fortarbeiten müsse in alle Ewigkeit. Wie aber diese wunderbare Maschine in Gang kam, das haben sie alle drei nicht gezeigt.

In der Anwendung dieses grossen Princips auf die realen Erscheinungen hat Bischof wenig gemeinsam mit Lyell, der trotz aller Vorsicht mehr auf dem Boden des Plutonismus steht, Manches dagegen erinnert lebhaft an Buffon's Ausführungen, dessen Schriften er indessen gar nicht gekannt zu haben scheint.

Diese Uebereinstimmung des französischen und deutschen Gelehrten ist sehr natürlich, da beide Neptunisten sind.

So schreibt Bischof,[1]) wie Buffon, die Gestaltung

[1]) Bischof, Geologie, I. 487: „Die äussere Gestaltung der meisten Küsten ist bedingt durch die Härte der Gesteine, welche sie bilden; die mürberen Schichten weichen dem Andrängen der Brandung, während die härteren ihren Platz für eine längere Zeit behaupten, bei

der Continentalküsten der zerstörenden Gewalt der Meeresfluthen zu, der Ebbe und Fluth sowohl, wie der vom Wind erregten Wellen.

Ganz wie Buffon dispensirt sich Bischof von dem Fundamentalgrundsatz der praktischen Geologen, dass sedimentäre Schichten sich nur in horizontaler Lage im Meer bilden können. Von diesem Grundsatz, den schon Steno aufstellte, weichen Beide ab, indem sie meinen, an oceanischen Abhängen von einer gewissen Neigung könnten immerhin Sedimenttheilchen haften bleiben und schräge Schichten bilden. [1])

Beide halten an der Bildung submariner Berge durch das Meer fest. [2])

---

homogenen Schichten, die eine Küste bilden, hängt viel von ihrer Neigung gegen die Brandung ab."

„Die Brandung wirkt auf die durch sie weggeführten Massen nach deren Gewicht, Gestalt und Festigkeit."

[1]) l. l. I. 482. „Ist der Winkel α so klein, dass die niedersinkenden Theilchen auf den Abhängen von M liegen bleiben: so bilden sich Schichten, welche in gleicher Mächtigkeit dem ansteigenden Meeresboden folgen und aus der horizontalen Lage in die geneigte übergehen."

Bischof hat sogar einen Apparat erdacht, um festzustellen, bis zu welcher Grenze niedersinkende Theilchen an geneigten Flächen haften bleiben. Bei einer Neigung von 5^0 findet er $90{,}_4$ Proc., bei 20^0 $66{,}_1$ Proc., bei 30^0 $43{,}_4$ Proc., bei 40^0 $2{,}_1$ Proc., bei 45^0 $0{,}_8$ Proc.

(Siehe Supplement-Band zur Geologie. Bonn 1871, p. 41 u. figd.)

Ebendaselbst spricht er p. 40 den allgemeinen Satz aus:

„Auf horizontalem Boden bilden sich horizontale, auf geneigtem Boden geneigte Lager."

cf. théorie de la terre, p. 87: „le flux et le reflux, les vents et toutes les autres causes, qui peuvent agiter la mer, doivent produire par le mouvement des eaux, des éminences et des inégalités dans le fond de la mer, qui seront toujours composées de couches horizontales, ou également inclinées.

[2]) Bischof, Geologie, I. 352: „Was sind Inseln über-

Beide glauben an eine bedeutende Erosion des Meeresbodens durch die Meeresströmungen, nur geht Buffon darin weiter, als Bischof, indem er auch die in den festländischen Gebirgen erscheinenden grossen Gebirgsthäler als das Resultat jener Strömungen betrachtet, während Bischof dieselben aus der Erosion durch die Meteorwasser erklärt. [1])

---

haupt? Nichts anderes als submarine Berge, welche mehr oder weniger über den Meeresspiegel hervorragen. Diese Inseln werden einst durch die Sedimente eingeschlossen und sind unstreitig an ihrem Fusse schon mehr oder weniger davon eingeschlossen."

l. l. I. 481: „Bekannt ist, dass der Meeresboden auf ähnliche Weise configurirt ist, wie die Oberfläche des Landes."

Während die Plutonisten die horizontalen Schichten heben und von eruptiven Massen durchbrechen lassen, schlägt Bischof den entgegengesetzten Weg ein. Er setzt den innern Kern als das Ursprüngliche voraus und lässt die Schichten sich darum legen.

Théorie de la terre, p. 87: „ces éminences pourront avec le temps augmenter considérablement et devenir des collines qui dans une longue étendue de terrain se trouveront... et formeront peu à peu une chaine de montagnes."

[1]) Bischof, die Gestalt der Erde und der Meeresfläche. Bonn 1867, p. 25: „Die Bewegung des Wassers in den Flüssen ist die Ursache der Erosion; sie muss es daher auch im Meer sein. Je höher der Druck des sich bewegenden Wassers desto grösser ist der Effect."

„Dieser Faktor der Erosion überwiegt im Meere, wo sich viele tausend Fuss tiefe Wassersäulen bewegen, den in selbst tiefen Flüssen so sehr, dass dieser dagegen fast verschwindet."

p. 26: „Die tief eingeschnittenen Flussthäler haben wir vor Augen; sie dienen als Maass für die Einschnitte im Meeresboden durch die Strömungen. Die Breite jener Einschnitte entspricht der Breite der Strömungen. Ueberdies ist nicht zu übersehen, dass die Erosionsperiode des Meeresbodens bis zum Anfang der Rotation der Erde um ihre Axe hinaufreicht; während die der Flussthäler erst nach der Hebung der Continente über das Meer eintrat."

Théorie de la terre, p. 456: „Les courans coulent dans

Bischof, wie Buffon, obwohl Beide Neptunisten, hielten noch an der Entstehung der Erde auf feuerflüssigem Wege fest und leiteten nur die Entwickelung, welche auf die Erstarrung der ursprünglichen Erdkruste folgte, aus der Thätigkeit des Wassers her.

Die letzten Consequenzen der neptunistischen Theorie vom chemischen Standpunkt aus zog Friedrich Mohr, indem er die Erstarrung der Erdkugel aus einer feurigflüssigen Masse verwarf, die innere Erdwärme als eine Wirkung der Sonne auffasste und die sphäroidische Gestalt der Erde aus Gletscherwirkungen erklärte. Eine genauere Betrachtung von Mohr's Theorie ist an dieser Stelle nicht zu umgehen. Mohr.

Eine zusammenfassende Uebersicht seiner Ansichten giebt Mohr in den Schlussbemerkungen seines Werkes, ich theile dieselben daher zuerst mit:[1])

„Die nächste Ursache jeder Veränderung ist eine Kraft und wir haben keine andere Kraftquelle als die Sonne, welche durch Erwärmung, Verdunstung von Wasser, Wegführen desselben über die Länder, Zurückströmen durch das Innere der Erde in Bäche und Flüsse und Zurückkehren ins Meer alle Veränderungen bewirkt, die wir wahrnehmen. Das die Erde durchdringende Wasser ist das allgemeine Lösungsmittel, welches alle Stoffe mit einander in Berührung und Wechselwirkung bringt. Durch das Wasser entstehen chemische Veränderungen,

---

la mer comme les fleuves coulent dans les terres, et ils y produisent des effets semblables; ils forment leur lit, ils donnent aux éminences entre lesquelles ils coulent, une figure régulière, et dont les angles sont correspondans: ce sont en un mot ces courans qui ont creusé nos vallées, figuré nos montagnes, et donné à la surface de notre terre, lorsqu'elle était sous l'eau de la mer, la forme qu'elle conserve encore aujourd'hui."

[1]) Fr. Mohr, Geschichte der Erde. Eine Geologie auf neuer Grundlage. Bonn 1866. p. 507, 508.

die wir in den krystallinischen Silicaten erkennen; durch langsames Emporheben über die Meeresfläche erscheinen diese als die höchsten Gipfel der Erde. Es ist der Beweis geliefert worden, dass alle Gesteine, bis auf die durch örtliches Feuer umgewandelten, dem Wasser ihre Form und Zusammensetzung verdanken. Durch das Wasser verdichten sich die getrennten Kalkschalen der kleinen Seethiere zu dichtem Kalkstein; der Sand wird durch aufgelöste und eingedrungene Bestandtheile zu festem Sandstein; der Flussschlamm durch Lösung und wieder Absetzen von Kieselerde in Thonschiefer und Grauwacke verwandelt; die Detrituxbildungen des Festlandes werden durch Wasser ausgezogen und die weggeführten Stoffe an andern Stellen zu Basalt, Granit und andern krystallinischen Gesteinen wieder angesetzt; unter Wasser findet die Vermoderung abgestorbener Pflanzen zu den drei grossen Arten fossilen Brennmaterials statt; Wasser führt die Salze auf die Länder, wo sie durch Hebungen abgeschnitten der Eintrocknung und Steinsalzbildung unterliegen; Wasser umfänget ruhig das All. So wie es der einzige Bilder ist auf der Erde, so ist es fast auch der einzige Zerstörer. Von den Berghängen führen Stürme, Schneestürze, Gletscher und Bäche Stoffe hinab, seien es Felsblöcke, die auf den Eisrücken der Gletscher reiten, oder seien es kleine Stücke, die als Gerölle, als Grand oder zuletzt als Sand und Schlamm in die Niederungen und das Meer gelangen. Alle Vorgänge, die wir auf der Erde beobachten können, bringen die höhern Theile in die niedern Stellen und es müsste zuletzt eine vollständige Abtragung des Landes stattfinden, wenn nicht auch eine ewig wirkende Ursache der Hebung vorhanden wäre. Diese haben wir in der Bildung neuer Felsmassen im Innern der Erde erkannt. Es sind demnach die beiden sich bekämpfenden Wirkungen

der Abtragung und Hebung so lange vorhanden, als die Sonne reines Wasser über die ganze Erde ausgiesst, und das Meer dasselbe mit gelösten Stoffen beladen wieder empfängt. Demnach ist keine Befürchtung vorhanden, dass die Erde jemals in ein Greisenalter treten werde. Die Veränderungen gehen täglich auf derselben vor; nur die Kleinheit derselben und die Unmöglichkeit, einen Maassstab des Gewesenen festzuhalten, lässt uns dieselben übersehen und die Erde als das Symbol des Festen und Unveränderlichen ansehen."

Die hier angedeuteten Veränderungen auf der Erdoberfläche werden durch Das bewirkt, was Mohr den „Kreislauf des Meeres mit dem Festlande" nennt. Er spricht sich darüber an einer andern Stelle ebenfalls summarisch, aber etwas eingehender wie oben, folgendermaassen aus:

„Die bedeutendsten Veränderungen der Erde beruhen auf einem ewigen Kreislaufe zwischen Land, Meer und Luft."[1])

„Die Verdunstung des Meeres sendet die Wolken über die Erde, welche als destillirtes Wasser überall niederfallend die Erde durchdringen, auswaschen, und Theile derselben dem Meere zuführen."

„Die kugelige Gestalt des Meeres, durch die Gravitation bewirkt, erhält der ganzen Erde die Kugelform, indem die über dem Meere hervorragenden Theile der Verwitterung und Vergletscherung unterliegen."

„Abgeschnittene Meerestheile trocknen aus und lassen das Steinsalz auf der Erde zurück. Aus dem Umsatz des Gypses und des Chlormagnesiums mit Alkalisilicaten können Kalk- und Bittererdesilicate entstehen."

---

[1]) l. l. p. 30, 31.

„Die im Meere wachsenden Tange werden von den Meeresströmungen an bestimmte Orte geführt, wo sie versinken und den Stoff zur Steinkohlenbildung abgeben."

„Die im Meere wachsenden Schalthiere setzen durch einen besondern Stoffwechsel kohlensauren Kalk aus dem Gypse des Meeres ab und bilden die Kalkgebirge."

„Der von den Flüssen ins Meer geführte Schlamm des Festlandes legt sich schichtenweise ab und bildet den Thonschiefer."

Diese Grundgedanken sind in den einzelnen Abschnitten des Werkes eingehend besprochen und ausgeführt.

Die Lehre von dem ewigen Kreislauf der Vorgänge in der unorganischen Welt ist auch bei Mohr der Mittelpunkt seiner gesammten geologischen Anschauung. Er geht dabei weiter, als Bischof, und gelangt, freilich auf verschiedenem Wege, zu denselben Endresultaten wie Lyell. Die Kreislinie kehrt ewig in sich zurück und daher sieht Mohr, wie Lyell, von einem Anfang und Ende der Welt und der Erde ganz ab. Nach seiner Auffassung ist der Naturforscher nicht berechtigt,[1]) „die verbotene Frage vom Anfang" zu stellen.

„Die Frage nach dem Anfang der Dinge ist uns untersagt."[2])

„Die Naturforschung nimmt das Weltall und die Erde als gegeben an. Ueber die Entstehung des Weltalls und ob es eine Zeit gegeben habe, wo die Welt noch nicht existirt habe, kann sie nichts lehren, nicht einmal forschen."[3])

Deshalb schliesst Mohr, wie Buffon und Lyell, überall von der Gegenwart auf die Vergangenheit,

[1]) l. l. 220.
[2]) l. l. 458.
[3]) l. l. 456.

nur dass er bei diesem Verfahren fast ausschliesslich die chemischen Vorgänge in's Auge fasst.

„Wir sind lediglich auf solche Veränderungen angewiesen, welche auf unserer Erde noch stattfinden können, und von denen man mit Bestimmtheit nachweisen kann, dass sie schon stattgefunden haben.“[1])

Daher spricht Mohr von einem „ewigen Kreislauf der Erde.“[2]) Er lässt zwar eine fortwährende Umbildung, aber keinen beständigen Fortschritt der Arten des Thierreichs gelten.

„Die Veränderungen“, die diese Wechsel hervorbringen, „bestehen in dem nie aufhörenden Wechsel zwischen Land und Meer, welcher durch die Wirkung des Wassers, der Luft, der Kohlensäure, des Lichtes und der Wärme ewig stattfinden muss.“[3])

„Dass die frühere Thierwelt minder vollkommen wie die heutige entwickelt gewesen sei, ist durch nichts bewiesen.“[4])

„Die Ansicht von ewiger Fortbildung und dem Fortschritte der Welt ist ein wohlwollender Traum, der durch nichts bestätigt wird. Fortbildung und Rückschritt halten sich das Gleichgewicht und es ist dafür gesorgt, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen.“[5])

Dass die Umbildung der Arten dem Wechsel des Klima zuzuschreiben sei, ist klar und die Ursachen dieser klimatischen Veränderungen findet Mohr, wie Lyell, in „dem ewigen Wechsel von Land und Meer“.[6])

Der ewige Wechsel von Land und Meer ist, nach Mohr, wie bei Lyell und Bischof, bedingt durch die

---

[1]) l. l. 438.
[2]) l. l. 284.
[3]) l. l. 438.
[4]) l. l. 450.
[5]) l. l. 452.
[6]) l. l. 441.

Wirkungen der Erosion und durch Hebungen und Senkungen der Erdkruste, die unzweifelhaft constatirt sind und „keines ferneren Beweises“ [1]) bedürfen.

Man mag nun über die Theorie des „ewigen Kreislaufs in der Natur“ denken, wie man will, — in vielen Vorgängen zeigt er sich in der That —, aber nach seinem Princip, „verbotene Fragen“ nicht zu berühren, hätte Mohr an dieser Grenze eigentlich anhalten müssen; allein eine Geologie würde heutzutage zu wenig leisten, wenn sie gewisse wichtige Facta nicht zu erklären versuchte.

Diese aber sind: die stetige Zunahme der Wärme im Erdinnern, die sphäroidische Gestalt der Erdkugel und die Hebung der krystallinischen Gesteine. Der Versuch, diese Probleme zu lösen, hat denn auch Mohr, gewiss weit mehr, als er selbst gewünscht und anfangs beabsichtigt hat, auf das gefährliche Feld der Hypothese, der Beantwortung „unbescheidener“ Fragen, verlockt.

Anerkennen muss man, dass Mohr consequent bleibt und die genannten Erscheinungen in letzter Instanz auf die letzte Ursache in seinem System, die Arbeit der Sonne, zurückführt.

I. Nach der plutonistischen Theorie rührt die innere Erdwärme von dem feuerflüssigen Kerne der Erde her. Diese Annahme verwirft Mohr.

„Es muss demnach eine andere Ursache der Wärme des Erdinnern geben, und diese ist die in Wärme umgesetzte Arbeit der Sonne. Dieses Gestirn sendet ununterbrochen Wärmestrahlen auf die Erde, welche davon zwar äusserlich erwärmt wird, allein diese Wärme immer wieder durch Ausstrahlung verliert.“

Dagegen wird durch die Sonne Wasser in Gaszustand verflüchtigt und in Gestalt von Wolken über

1) l. l. 32.

die ganze Erde geführt. Hier fällt es als destillirtes Wasser herab, dringt in die Erde ein und kommt mit Bestandtheilen der Erde beladen wiederum aus derselben hervor. . . Diese Masse kommt theils von festen Kalkgesteinen, theils von der Zersetzung kalkhaltiger Silicate. . . Wo diese Gesteine als Ganzes weggenommen werden, entsteht eine Höhlung und leerer Raum, wo sie aber aus einzelnen Bestandtheilen der Gesteine abstammen, werden diese ausgezehrt und in ihrem Zusammenhange geschwächt und können dann auf die Dauer dem Drucke der auflagernden Schichten nicht widerstehen, sondern müssen durch Einsacken zusammensinken.... Nun kann aber keine Bewegung anders als durch Wärmebildung an dem Hindernisse verschwinden. . . . Es ist also vollkommen undenkbar, dass die durch Auswaschen der Erde nothwendig herbeigeführten Senkungsbewegungen ohne Wärmeentwickelung sollten vor sich gehen können. Wenn nun auch diese Senkungen äusserst langsam vor sich gehen und Jahrhunderte lang oft ganz unbemerkbar sind, so ist ihre Wirkung dennoch gross durch die ungeheure Masse der sich senkenden Schichten. Die geringe Leitungsfähigkeit der Erde für Wärme macht, dass sich die Wirkungen addiren, selbst wenn die Zeiten sehr weit auseinander liegen. Dass aber täglich grosse Massen fester Stoffe aus dem Erdinnern durch Quellen und unterirdischen Wasserlauf zu Tage kommen, lehrt die Analyse der Flusswasser und die Messung ihres Wasserreichthums, und nothwendig muss im Laufe der Zeiten eine diesen gehobenen Massen entsprechende Wärmeentwickelung in der Erde stattfinden. Dies ist die wesentliche Ursache der allgemeinen Wärme des Erdinnern."

Eine andere Wärme-Quelle ist nach Mohr die Cohäsionszunahme im Erdinnern, die mit der

Erstarrung der im Meer gebildeten Schichten zu Fels und mit der Bildung der krystallisirten Silicate verbunden ist. Beide Processe bewirken die meteorischen Wasser, die ihre Wärme von der Sonne haben. So kommt Mohr zu dem Schlusssatz: „der Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung ist unverkennbar. Die Temperatur der von aussen eindringenden Flüssigkeiten stammt von der Sonne; die Wirkung derselben in Steinbildung und Steinzerstörung als Wärme bleibt in der Erde, und so ist alle innere Erdwärme mittelbar von der Sonne abstammend, sie ist: Arbeit der Sonne, und stammt durch die Sonne, wie alle Kraft, von jenem ungeheuren Vorrath von Kraft her, der als Licht und Wärme im Weltraum im Kreislauf ist.“ [1])

Reicht nun Mohr's Hypothese zur Erklärung der vorliegenden Thatsache aus?

Die Zunahme der Wärme nach der Tiefe beträgt im Allgemeinen für 100 Fuss 1^0 C. Unbedeutende Schwankungen dieses Resultats, die durch die verschiedene Leitungsfähigkeit des Bodens bedingt werden, kommen hier nicht weiter in Betracht. Die allgemeine Thatsache steht fest.

Wären die von Mohr angezogenen chemischen und mechanischen Processe die ausreichende Ursache für die allgemeine Temperaturzunahme nach der Tiefe hin, so müssten sie offenbar an allen Punkten der Erdoberfläche mit der gleichen Intensität wirksam sein. Dies scheint Mohr anzunehmen. Wie bei Lyell, halten sich auch nach seiner Meinung Hebungen und Senkungen des Bodens im Ganzen das Gleichgewicht. Dieser Satz von der gleichen Stärke der hebenden und senkenden Kräfte ist aber ebenso eine blosse Annahme, wie jener der Plutonisten vom feuerflüssigen Erdkern. Es liesse sich

[1]) l. l. p. 293—300.

darauf immer kein strenger Beweis bauen. Doch angenommen, die Voraussetzung wäre richtig, dann müsste man, wie schon angedeutet, noch weiter gehen und ferner vorweg annehmen, dass beide Vorgänge nicht nur im Ganzen einander gleich wären, sondern an jeder Erdstelle gleich intensiv wirkten, um die gleichmässige Temperaturzunahme an allen Orten zu erklären.

Die Beobachtungen über die in der Gegenwart vor sich gehenden Hebungen und Senkungen bestätigen diese Annahme nicht. Diese secularen Bewegungen der Erdrinde sind an verschiedenen Orten ungleich oder ihr Vorhandensein ist gar nicht nachweisbar.

Halten wir nur die Wärme erzeugenden Prozesse im Auge, so lässt sich über den Umfang der in den Tiefen der Erde vor sich gehenden Bildung der krystallinischen Silicate (nach Mohr der hebenden Kraft) selbstverständlich nichts sagen, da wir den Vorgang nicht beobachten können.

Die Senkungen sollen durch Auswaschungen löslicher Erdschichten bewirkt werden, Ursache dieser Auswaschungen aber die in der Erde sickernden Meteorwasser sein, welche als Quellen wiederum aus dem Innern hervorbrechen und die gelösten Stoffe dem Boden entführen.

Das Mass der Wirkung, welche die unterirdischen Gewässer ausüben, ist also offenbar bedingt durch die Menge des flüssigen Niederschlags an irgend einer Erdstelle. Die Quantität der auf die Erde fallenden Meteorwasser müsste also für alle die Theile der trocknen Oberfläche eine im Ganzen gleiche sein, die an der Reihe des Sinkens sind. Dies ist wiederum keineswegs der Fall.

Sind mithin chemische und mechanische Processe, wie Mohr sie anführt, einerseits unzweifelhaft wirksam im Innern der Erde, so genügen sie doch andrer-

seits durchaus nicht, um die allgemeine Zunahme der Wärme nach der Tiefe zu erklären. Wer daher die plutonistische Ansicht nicht gelten lässt, muss diese Frage als eine offene betrachten.

II. Mohr behauptet, dass „das Meer als die wirkliche Ursache der Kugelgestalt und der Abplattung der Erde“ anzusehen sei. Die Frage nach der Ursache der Abplattung ist für die Theorie der Erdbildung von der grössten Wichtigkeit. Der Plutonismus löst dieses Problem leicht und seine Annahmen gewinnen sehr an Gewicht, wenn die Frage auf anderem Wege nicht beantwortet werden kann.

Nun hat man schon lange vor Mohr sich nach andern Ursachen der Abplattung, als der von den Plutonisten herbeigezogenen, umgesehen. Schon Buffon hat dies gethan.

Buffon ist zwar weit entfernt, die Entstehung der Erde auf einem andern, als dem feuerflüssigen Wege zu erblicken; allein er glaubt, dass die Abplattung durch die Einwirkung des Meeres vergrössert worden sei. Diesen Vorgang stellt er sich so vor: Die Axendrehung der Erde und die Bewegung des Meeres durch Ebbe und Fluth führten die beweglichen Theile des Meeresgrundes von den Polen zum Aequator und bewirkten so dort eine Verflachung, hier eine Erhöhung; daher finden wir die bedeutendsten Erhebungen und die höchsten Gebirge zwischen den Wendekreisen. [1])

[1]) Buffon, hist. nat. (théor. de la terre) p. 229: „Nous avons fait voir, dans l'article premier, qu'en vertu de l'attraction démontrée mutuelle entre les parties de la matière, et en vertu de la force centrifuge qui résulte du mouvement de rotation sur son axe, la Terre a nécessairement pris la forme d'un sphéroide dont les diamètres diffèrent d'une 280me partie; et que ce ne peut être que par les changemens arrivés à la surface et causés par les mouvemens de l'air et des eaux, que cette différence a pû devenir plus grande.“

Playfair, der eine Erläuterung zu Hutton's Theorie schrieb, sprach sich dahin aus, „dass, wenn die Oberfläche der Erde, wie Hutton behauptete, zu wiederholten Malen durch die Fortführung des Landdetritus auf den Grund des Meeres verändert worden sei, die Gestalt des Planeten in diesem Falle, wie immer sie ursprünglich gestaltet gewesen wäre, zuletzt dahin gebracht worden sein müsste, mit dem Sphäroid des Gleichgewichts übereinzustimmen.“ [1])

Dies ist offenbar nur eine Wiederholung von Buffon's Ansicht.

Auch John Herschel versucht die Abplattung

---

p. 231: „Tel était l'état du globe lorsque l'action du flux et reflux, celle des vents et de la chaleur du soleil commencèrent à altérer la surface de la Terre. Le mouvement diurne et celui du flux et reflux élevèrent d'abord les eaux sous les climats méridionaux, ces eaux entraînèrent et portèrent vers l'équateur le limon, les glaises, les sables, et en élevant les parties de l'équateur, elles abaissèrent peut-être peu à peu celles des poles de cette différence d'environ deux lieues dont nous avons parlé, car les eaux brisèrent bien-tôt et réduisirent en poussière les pierres ponces et les autres parties de la matière vitrifiée, qui étaient à la surface, elles creusèrent des profondeurs et élevèrent des hauteurs qui dans la suite sont devenues des continens, et elles produisirent toutes les inégalités que nous remarquons à la surface de la Terre, et qui sont plus considérables vers l'équateur que par-tout ailleurs; car les plus hautes montagnes sont entre les tropiques et dans le milieu des zones tempérées, et les plus basses sont au cercle polaire et au delà.“

[1]) (Illust. of Hutt. Theory, § 435—443) mitgetheilt bei Lyell, Princip. II. 200. Lyell's Worte lauten: „This problem has been considered by Playfair in his illustrations; and he has decided, that if the surface of the earth, as laid down in Hutton's theory, has been repeatedly changed by the transportation of the detritus of the land to the bottom of the sea, the figure of the planet must in that case, whatever it may have been originally, be brought at length to coincide with the spheroid of equilibrium.“

der Erde auf dieselbe Weise zu erklären, nur mit grösserer Präcision, als Buffon. Er sagt: [1])

„Eine centrifugale Kraft würde in dem Falle erzeugt werden, deren allgemeines Bestreben dahin gerichtet wäre, das Wasser an jedem Punkte der Oberfläche anzutreiben, von der Axe zurückzuweichen. Man könnte sich in der That eine Rotation vorstellen, die so schnell wäre, dass sie den ganzen Ocean von der Oberfläche fortschnellte, wie Wasser von einem Flederwisch. Aber dies würde eine weit grössere Schnelligkeit erfordern, als die ist, von der wir jetzt sprechen. In dem entgegengesetzten Falle würde das Gewicht des Wassers dasselbe noch an der Erde festhalten und das Bestreben des Wassers, von der Axe zurückzuweichen, könnte sich nur darin kundgeben, dass es die Pole verliesse und nach dem

---

[1]) (Herschel's Astronomy, chap. III.) Die Stelle ist mitgetheilt bei Lyell, Princip. II. 200, 201 und lautet: „A centrifugal force would in that case be generated, whose general tendency would be to urge the water at every point of the surface to recede from the axis. A rotation might indeed be conceived so swift as to flirt the whole ocean from the surface, like water from a mop. But this would require a far greater velocity than what we now speak of. In the case supposed, the weight of the water would still keep it on the earth; and the tendency to recede from the axis could only be satisfied therefore by the water leaving the poles, and flowing towards the equator; there heaping itself up in a ridge, and being retained in opposition to its weight or natural tendency towards the centre by the pressure thus caused. This however, could not take place without laying dry the polar regions, so that protuberant land would appear at the poles, and a zone of ocean be disposed around the equator. This would be the first or immediate effect. Let us now see what would afterwards happen if things were allowed to take their natural course."

„The sea is constantly beating on the land, grinding it down and scattering its worn-off particles and fragments, in the state of sand and pebbles, over its bed. Geological facts afford abundant proof that the existing continents have

Aequator hin strömte, sich dort wulstförmig anstaute und im Gegensatz zu seinem Gewicht oder zu seinem natürlichen Streben nach dem Mittelpunkte hin durch den so verursachten Druck zurückgehalten würde. Dies, indessen, könnte nicht geschehen, ohne die Polargegenden trocken zu legen, so dass an den Polen Land erscheinen und hervorragen, und rund um den Aequator ein Meeresgürtel ausgebreitet sein würde. Dieses würde die erste oder unmittelbare Wirkung sein. Wir wollen nun sehen, was später kommen müsste, wenn die Dinge ihren natürlichen Lauf nähmen."

„Das Meer zertrümmert beständig das Land, zerreibt es und breitet seine zerbröckelten Theilchen und Fragmente in der Form von Sand und Kieseln über seinem Bette aus. Geologische Thatsachen ge-

---

all of them undergone this process ever more than once, and been entirely torn in fragments, or reduced to powder, and submerged and reconstructed. Land in this view of the subject loses its attribute of fixity. As a mass it migbt hold together in opposition to forces, which the water freely obeys; but in its state of successive or simultaneous degradation, when disseminated through the water, in the state of sand or mud, it is subject to all the impulses of that fluid. In the lapse of time, then, the protuberant land would be destroyed, and spread over the bottom of the ocean, filling up the lower parts, and tending continually to remodel the surface of the solid nucleus, in correspondence with the form of equilibrium. Thus, after a sufficient lapse of time in the case of an earth in rotation, the polar protuberances would gradually be cut down and disappear, being transferred to the equator (as being then the deepest sea), till the earth would assume by degrees the form we observe it to have — that of an flattened or oblate ellipsoid."

„We are far from meaning here to trace the process by which the earth really assumed its actual form; all we intend is to show that this is the form to which, under a condition of rotation on its axis, it must tend, and which it would attain even if originally and (so to speak) perversely constituted otherwise."

währen hinreichenden Beweis, dass die gegenwärtigen Continente sämmtlich mehr als einmal diesem Process anheim fielen, dass sie gänzlich in Stücke gebrochen, oder zu Staub zerrieben und untergetaucht und neu gebildet wurden."

„Land, von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, verliert das Merkmal der Festigkeit. Als Masse mag es zusammenhalten Kräften gegenüber, denen das Wasser freilich gehorcht, aber in dem Zustande, in den es durch allmälige oder gleichzeitige Abtragung geräth, wenn es durch das Wasser zerstreut wird, in dem Zustande von Sand oder Schlamm ist es allen Einwirkungen jener Flüssigkeit unterworfen. In dem Laufe der Zeit nun würde das hervorragende Land zerstört und über dem Boden des Oceans ausgebreitet werden, indem es die niedrigen Stellen ausfüllte und beständig bestrebt wäre die Oberfläche des festen Kerns umzumodeln der Form des Gleichgewichts gemäss. So würden nach einem hinreichenden Zeitraum auf einer rotirenden Erde die polaren Protuberanzen allmälig fortgebrochen werden und verschwinden, indem sie zum Aequator geführt würden, wo dann das tiefste Meer wäre, bis die Erde nach und nach die Gestalt annehmen würde, die wir an ihr gewahr werden, die eines abgeplatteten oder an den Polen flach gedrückten Ellipsoid."

„Wir sind fern von der Meinung, dass wir hier den Prozess darstellen, durch welchen die Erde in Wirklichkeit ihre gegenwärtige Form annahm; wir beabsichtigen nur zu zeigen, dass dies die Gestalt ist, der sie sich unter der Annahme der Rotation um die Axe nähern musste, und dass sie dieselbe erreichen würde, selbst wenn sie ursprünglich und, so zu sagen, verkehrter Weise anders geformt gewesen wäre."

Lyell bemerkt zu dieser Auseinandersetzung: „Obwohl in der obigen Stelle der Flüsse nicht Erwähnung gethan ist, so muss man doch annehmen,

dass sie unter der oben angenommenen Bedingung eine Hauptrolle bei der Abtragung des Polarlandes spielen würden."

Lyell selbst nun knüpft an den Satz Hutton's an, dass verschiedene Theile der festen Erde durch locale Temperaturveränderungen nach und nach, d. h. einer nach dem andern, geschmolzen seien, und meint, in diesem Falle würde eine rotirende Erde die flüssigen Lavamassen von den Polen nach dem Aequator getrieben und dort die überlagernden Felsen emporgehoben haben. Diese Ansicht ist eine Variante der plutonistischen Theorie, nur bleibt dabei, wie es für Lyell's System erwünscht ist, die ursprüngliche Feuerflüssigkeit der ganzen Erde aus dem Spiel.

Wir nehmen nun gleich Mohr's Hypothese hinzu, um dann über alle im Zusammenhange sprechen zu können. Um aber den Leser in den Stand zu setzen, ein etwaiges Missverständniss, das uns bei der Auffassung der Mohr'schen Ansicht begegnen möchte, selbst zu verbessern, sehen wir uns genöthigt, den betreffenden Artikel im Zusammenhange hier mitzutheilen:

Mohr schreibt:[1] „Die plutonistische Theorie glaubt eine bedeutende Stütze in der Abplattung der Erde an den Polen zu finden, indem sie diese Abplattung als eine nothwendige Folge des Umschwunges der Erde um ihre Axe und ihres ursprünglich geschmolzenen Zustandes ansieht. Betrachtet man die Sache genauer, so findet man, dass auch ohne die Annahme des feuerflüssigen Zustandes dieselbe Abplattung stattfinden musste. Zunächst wird das Meer als vollkommen flüssig von selbst diese Abplattung annehmen, und dieses bedingt, dass sich die festen Theile der Erde mehr oder weniger dieser Gestalt anpassen.

[1]) Mohr, Geschichte der Erde, p. 427—429.

Alle Gebirge, die aus dem Meere hervorragen, sind der Verwitterung durch Wasser und Luft ausgesetzt, besonders aber dem Abtragen durch Gletscherbildung und Senken des Gletschereises. Diese Gletscherwirkung ist um so gewaltiger und tiefer hinabgehend, als die Gebirge den Polen näher liegen. Es müssen also die Abnutzungen um so stärker sein, je mehr die äussern Kräfte darauf hinwirken. Dies bewirkt, dass die Gebirge nach den Polen zu, bei gleicher angenommener Erhebung durch inneres Wachsthum, nicht die Höhe der Gebirge in dem warmen Gürtel der Erde erreichen. In der That liegen auch die höchsten Gebirge der Erde, der Himalaya, die Cordilleren, selbst die Alpen unter milderen Klimaten, als die nordischen Gebirge. Wenn wir die ganze Norddeutsche Ebene von Westphalen bis nach Russland hin und selbst Finnland mit den Trümmern norwegischer Granite bedeckt finden, so können wir einen Schluss machen, wie hoch die norwegischen Granite über dem Meer ragen würden, wenn alle diese Bruchstücke noch daran wären. Die Meeresoberfläche ist aber die Grenze der Abnutzung, und Alles, was darunter liegt, ist vollkommen gegen Verwitterung und Gletscherbildung geschützt. Demnach ist es einleuchtend, dass die festen Gebirge im Laufe der Zeiten sich der Gestalt des Meeres, welches die Abplattung per se darstellt, anpassen werden und dieselbe nur um diejenige Höhe überragen werden, die wir als die Grenze der höchsten Gebirge kennen. Es ist sehr zu bezweifeln, ob unsere Erde ohne Gletscherbildung und Verwitterung durch Frost und ohne Meer eine so regelmässige Kugelgestalt haben würde, als sie in der Wirklichkeit zeigt. Ganz sicher würden die Gebirge bei gleicher innerer Thätigkeit der Erde weit höher aufsteigen, als sie jetzt thun können. Das Meer ist demnach als die wirk-

liche Ursache der Kugelgestalt und der Abplattung der Erde anzusehen, indem alle unter seinem Wasserspiegel liegenden Schichten gegen Verwitterung geschützt sind, und die darüber liegenden ihr ausgesetzt sind, und zwar um so mehr, je weiter sie nach den Polen liegen, und endlich führt auch der Lauf der Flüsse allen Raub der Gebirge dem Meere zu und in diesem wachsen die Bodenschichten aus den Bestandtheilen des Meeres selbst an, welche diesem wieder durch die Flüsse ersetzt werden. Alles dies trägt dazu bei, die Unebenheiten der Erde auszugleichen, und es würde zuletzt unvermeidlich alles feste Land unter den Meeresspiegel hinabsinken, wenn nicht wieder andere Thätigkeiten vorhanden wären, welche durch örtliche Ansammlung von Stoffen auch das Land aus dem Meere heraushöben. So finden also zwei entgegengesetzte Wirkungen immer zu gleicher Zeit statt, und während die Erde immer eine ziemlich regelmässige und abgeplattete Kugel bleibt, ist das Endresultat kein anderes, als dass Meer und Land ihren Ort wechseln, und dass die Länderkarte der Erde immer neue Gestalten annehmen muss. Dazu haben wir aller Orte die Belege. Die im Innern der Erde entstandenen Granite überragen hoch den Meeresspiegel; die Seethiere des Jurakalkes liegen Tausende von Fussen über dem Meere, die auf dem Boden des Meeres entstandenen Steinkohlen liegen im Innern des Festlandes und über der Meeresfläche; wo früher die schmelzenden Gletschereisberge ihre Granitblöcke ins Meer fallen liessen, liegen jetzt blühende Städte und fruchtbare Felder."

„Demnach ist klar, dass die Abplattung der Erde nicht ausschliesslich für die plutonistische Theorie spricht, sondern eben so kräftig für die Annahme der langsamen Entwickelung; da aber die Zusam-

mensetzung der sogenannten plutonischen Gesteine und ihre Anordnung gegen den Plutonismus entscheidet, so entgeht ihr auch die aus der Abplattung der Erde entnommene Beweiskraft. Es genügt selbst nicht, dass die Erde ursprünglich einmal im geschmolzenen Zustande gewesen sei, um die abgeplattete Form auf alle Zeiten hin zu behaupten, wenn nicht die Gestalt des Meeres und die Verwitterung hinzukämen, um diese Form festzuhalten."

„Welche Gestalt auch die Erde einmal gehabt haben möge, man gebe ihr Wasser und eine Rotation um die Achse, so muss sie zuletzt auf das abgeplattete Sphäroid herauskommen. Man denke sich die Erde als Tetraëder und das Meer darüber ausgegossen, so wird dies keine Kugelform annehmen, sondern in flachen Bögen die Dreiecke bedecken und der Anziehung der hervorragenden Massen nachgebend etwas nach den Ecken aufsteigen. Die Wasserfläche in der Nähe eines grossen Gebirges steht nicht senkrecht auf dem Radius der Erde. Die Ecken ragen meilenweit hervor und verfallen einer ungeheuren Gletscherbildung. Indem die Spitzen durch Gletscher abgetragen werden, zieht sich auch das Meer allmälig zurück und da die Abtragung nur durch die Oberfläche des Meeres begrenzt ist, so leuchtet ein, dass das Ende der Gestaltveränderung eine Kugel sein muss und, wenn sie zugleich rotirt, eine abgeplattete. Es erhält so die ewige Zerstörung der hohen Gebirge die abgeplattete Gestalt der Erde auf alle Zeiten und weit richtiger, als es die einmalige Formgebung aus dem Schmelzflusse könnte."

So also urtheilt Mohr. Der Vollständigkeit wegen theile ich hier noch eine Ansicht G. Bischof's mit, die er nach der Vollendung der zweiten Auflage seiner Geologie im Jahre 1867 ausgesprochen hat. Es scheint, als hätten ihn die Vorwürfe der Ultra-Neptunisten, dass die Annahme der ursprünglichen

Feuerflüssigkeit der Erde im Widerspruch mit dem ganzen sonstigen Inhalt seines Werkes stehe, dazu vermocht. In der bereits angeführten kleinen Schrift: „Die Gestalt der Erde und der Meeresfläche" legt er neun Tiefenmessungen seiner Untersuchung zu Grunde. Wohlverstanden unter der Annahme, dass die Erde ein abgeplattetes Sphäroid sei, berechnet er den Abstand jener neun Stellen des Meeresbodens vom Mittelpunkt der Erde und findet, dass dieser Abstand nahezu gleich sei. Aus dieser gefundenen Thatsache sucht er nun zu erweisen, dass die Erde ursprünglich eine vollkommene Kugel war, die ellipsoidische Form aber nur der Oberfläche des Meeres zukam und noch zukommt. Die verschiedene Tiefe der Meere sei ein Werk der ungleichen Erosion des Meeresbodens durch die Meeresströmungen und die verschiedene Höhe der Continente und der Bergmassen das Resultat ungleicher secularer Erhebung.

Bischof sagt p. 12: „Man würde mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen können, dass der ganze ursprüngliche Erdkern kugelrund, aber mit einer concentrischen ellipsoidischen Wasserhülle umgeben war, und noch ist. Sollte man auch dann noch unsern Schluss für übereilt halten: so müssten wir dagegen bemerken, dass es ein kaum denkbarer Zufall gewesen wäre, dass die Seefahrer gerade diejenigen Stellen im Meeresboden gefunden hätten, die sehr nahe gleich weit von Mittelpunkt der Erde abstehen. Unter ursprünglichem Meeresboden verstehen wir den Boden, wie er vor der Erosion und vor dem Absatz der Sedimente war."

p. 35: „Wo die gehobene Masse einerseits sich in das Meer hinabzog, andrerseits bis zu den höchsten Höhen anstieg, da wich ihre Form gänzlich ab von der des ellipsoidischen Meeresspiegels. Gerade in

der Aequatorialzone, wo sich die höchsten Gebirge und die tiefsten Meere finden, müssen die Conturen des Erdkernes im höchsten Grade undulirt worden sein. Der Abstand der Spitze des höchsten Berges, des Kintschindjinga im Himalaya-Gebirge, vom tiefsten bis jetzt gemessenen Punkte im Meeresboden ist $3_{,056}$ Meilen. Er beträgt also noch $0_{,083}$ Meilen mehr als die Differenz zwischen dem grössten und kleinsten Halbmesser der Erde. Jener Abstand ist das Werk der Erosion des Meeresbodens und der Hebung. Nur diese beiden Kräfte, nicht die Centrifugalkraft, haben daher die Gestalt des festen Erdkernes verändert."

„Nichts steht der Vermuthung entgegen, dass dieser Meeresboden, die damalige Erdoberfläche, kugelrund war, Huyghen's und Newton's Hypothese eines ursprünglich flüssigen Zustandes der Erde, woraus diese grossen Naturforscher die Abplattung der Erde in Folge der Rotation zu erklären gesucht haben, und die hierüber geführten Discussionen, ob es ein feurig- oder ein wässrigflüssiger Zustand war, werden überflüssig."

Ich würde nun den Leser nicht in so grosser Ausführlichkeit mit dieser Frage behelligen, wenn meine später mitzutheilenden Annahmen nicht auf der ursprünglichen Feuerflüssigkeit der Erde basirten. So aber bin ich genöthigt, die entgegenstehenden Ansichten zurückzuweisen, um mir für meine eigne Theorie freie Bahn zu schaffen.

Welche Beweiskraft ist nun wohl den mitgetheilten Ansichten beizumessen. Betrachten wir zuerst Herschel's Hypothese.

Herschel geht von der ursprünglichen, nicht abgeplatteten Kugelform der Erde aus. Wie würde sich auf einer noch durch nichts, auch nicht durch Senkungen und Hebungen, veränderten Erdkugel das Meer ausnehmen? O. Peschel calculirt, „dass, wenn

man für die Weltmeere eine mittlere Tiefe von 15,000 Fuss annimmt, durch eine vollständige Ausebnung der Festlandskörper mit der Sohle der Oceane jene mittlere Tiefe der Weltmeere von 15,000 Fuss auf 10,400 Fuss vermindert werden würde."[1]) Nehmen wir rund 10,000 Fuss, so würde im genannten Fall eine Wasserschale von 10,000 Fuss Dicke die Erdkugel rings bedecken. Aber die Erde rotirt und die Wasserhülle nimmt eine ellipsoidische Form an. Sollte sie ihre Tiefe an den Polen im Verhältniss zu der Tiefe am Aequator um so viel verringern, als sich der Erdradius an den Polen gegen den Erdradius unter dem Aequator verkürzt hat, so würde sie an den Polen etwa eine Dicke von 9996', am Aequator von 10,004' haben. Dieser Unterschied von 16' gleich $^1/_{600}$ von 10,000' wäre verschwindend klein und könnte nicht in Betracht kommen, auch keine erkennbaren Wirkungen hervorbringen. So denkt es sich Herschel auch nicht im mindesten, sondern schreibt der Centrifugalkraft eine weit grössere Anziehung auf die Wasserhülle zu. Nimmt er nun vielleicht mit Bischof an, dass die beobachtete Abplattung der Erdkugel vor Allem der Meeresfläche zukomme, so müsste der Ocean in jenen ersten Zeiten am Aequator eine durchschnittliche Tiefe von mindestens 70,000' gehabt haben, das hätte aber eine so ungeheure Zurückziehung des Meeres aus den Polargegenden bewirkt, dass der Wassergürtel, der sich dann um den Aequator anhäufte, wahrscheinlich nicht einmal bis zu den Polarkreisen hätte reichen können. Jene Kugelkappen hätten somit kein Meer besessen, also auch keinen Niederschlag gehabt, mithin auch keine Veränderungen durch Erosion und Gletscherwirkung jemals erfahren. Ewiger Frost hätte sie zur unnahbaren Einöde gemacht. Auf die letztgenannten beiden

[1]) Neue Probleme. p. 75.

Faktoren beruft sich Herschel allerdings auch nicht, sondern auf die Zertrümmerung durchs Meer. Die Brandung übt ihre Gewalt aber vorzugsweise an Steilküsten aus, an den flachen häuft sie Sandbänke auf und schützt so das Festland gegen ihre eigene Zerstörungswuth. Wie viel mehr würde das ein Meer thun, das beständig durch die Rotation zum Aequator gezogen würde. Es ist mithin nicht zu ersehen, wie bei Herschels Annahme jene trocknen Kugelkappen jemals durch das Meer hätten abgetragen werden, also die sphäroidische Gestalt der Erdkugel durch den Ocean hätte entstehen sollen.

Die Sache wird durchaus nicht anders, wenn man jene Kugelkappen sich viel kleiner, oder nur klein denkt.

Auch darf nicht übersehen werden, dass ja die Abplattung der Erdkugel nicht so bedeutend ist, um nicht für die Gegenwart ziemlich dasselbe Resultat zu verlangen. Das trockene Land am Nordpol soll aber noch erst gefunden werden; soweit Entdecker bisher nach Norden kamen, haben sie auch Meer gefunden und alle Anzeichen sprechen dafür, dass am Nordpol selbst ein freies Meer seine Wogen schlägt.

Durch Lyell's Zusatz wird wenig gebessert. Das successive Schmelzen oberflächlicher Theile der Erdkruste ist an sich sehr unwahrscheinlich; gesetzt aber, es wäre so, dann würden bei hinzutretender Rotation Auswüchse bald hier, bald dort an der Oberfläche entstehen, die mit dem Phänomen der eigentlichen Abplattung nichts zu thun haben.

Der Hauptfehler in Mohr's Annahme beruht nun darin, dass er von der faktisch constatirten Abplattung der Erde, im Grunde genommen, ganz absieht. Ob die Gebirge am Aequator meilenhoch sind und in den Polargegenden gar nicht vorhanden, ist bei dieser Frage ganz gleichgültig. In und an den hohen Gebirgen ist die Abplattung nicht gemessen worden,

sondern in und auf den Ebenen und zwar vorzugsweise in den Tiefebenen, und bei der Projection der Declinationskreise der Himmelskugel auf die Erdkugel kommen die Unebenheiten der Continente wenig in Betracht; sie erweisen dabei nur, was sie erweisen müssen, dass die Abplattung keine ganz vollkommene und überall gleichmässige ist. Auch ist es nicht einmal wahr, dass die arktischen und antarktischen Gegenden keine hohen Gebirge hätten, der Erebus ist auf 12,400′ und die Petermannsspitze auf 14,000′ geschätzt worden, Höhen, die denen unserer Alpen ebenbürtig sind.

Muss man die Gebirge als locale Bodenanschwellungen ganz ausser Betracht lassen, wenn man von der Abplattung spricht, so fragt sich nun, in wiefern würden sich die grossen Ebenen der Continente der vorausgesetzten ellipsoidischen Gestalt der Wasserfläche anpassen. So darf man aber nicht fragen, sondern nur: würde eine Kugelgestalt sich einem darüber ausgegossenen Wasserellipsoid anpassen. Der Bejahung der also gestellten Frage stehen aber dieselben Einwürfe entgegen, die wir gegen Herschel's Hypothese erhoben. Auch müsste dann vor allen Dingen erst einmal constatirt werden, welche Gestalt eine Wasserschale von 10,000′ Dicke auf einer Kugel von der Grösse und dem Gewicht unserer Erde unter der Voraussetzung der wirklichen Rotation nothwendig hätte annehmen müssen und wie die actuelle Abplattung des Meeresspiegels beschaffen sei, da wohl die der Continente, niemals die der Oceane gemessen worden ist.

Zwar lässt sich annehmen, dass der Spiegel des Erdoceanes sphäroidisch sei, aber das ist er dann, weil er die sphäroidische Erdkugel umschliesst und deren Gestalt sich anpasst, aber nicht umgekehrt. Höchstens kann man hinzufügen, dass die Abplattung

des Oceans um etwas, aber jedenfalls nur um ein Geringes, die der festen Erdkugel übertreffe.

Zum Theil dieselben Einwürfe gelten auch gegen Bischof's Meinung, der nur noch der Wasserhülle der Erde eine ellipsoidische Form zugesteht. Seltsamerweise basirt sein ganzer Calcul in der angeführten Schrift auf der Annahme der Abplattung des Festlandes und führt ihn zuletzt doch zu dem Schluss, dass diese Abplattung in Wahrheit nicht bestehe, sondern nur ein Resultat der Erosion des Meeresbodens und der Erhebung des Landes, also eine scheinbare, sei. Seine Conclusion ist somit das gerade Gegentheil der Prämisse, auf der sie aufgebaut ist. Das heisst denn doch dem Gebäude, nachdem es gebaut ist, das Fundament entziehen.

Man kann daher nicht sagen, dass die Versuche von Herschel, Lyell, Mohr und Bischof geglückt seien und die Annahme, dass die Abplattung der Erde auf ihre ursprüngliche Feuerflüssigkeit zurückzuführen sei, überflüssig gemacht haben.

III. Wir kommen endlich zu der dritten Klippe in Mohr's Theorie, zu seiner Erklärung der Hebung der krystallinischen Gesteine.

Für Mohr ist, wie schon oben erwähnt, die Krystallisation die hebende Kraft in der Erde, während er die Senkungen als eine Folge der Zersetzung ansieht. Er urtheilt über diesen Punkt also gerade umgekehrt, wie Bischof. Die Krystallisation aller Gesteine geht nach Mohr auf nassem Wege von Statten und besteht theils in einer Metamorphose des Schichtgesteins durch Infiltration, theils erfolgt sie direct durch vollständige Absetzung aus einer wässrigen Lösung, welche letztere Möglichkeit Mohr z. B. für die Feldspathbildung festhält.

Die nächste Frage ist nun, ob die Krystallisation eine ausdehnende Kraft ist und eine Zunahme des Volumens bedingt. G. Bischof bejaht im Allgemeinen

diese Frage. „Die Krystallisation ist eine Kraft, welche sich mit der ausdehnenden Kraft durch Wärme messen kann. Frierendes Wasser zersprengt starke Gefässe. Krystalle, welche sich im festen Gestein bilden, können dasselbe zersprengen, oder sie erweitern die Klüfte, in denen sie sich bilden.“ [1])

Doch meint Bischof, dass die Acten über diesen Gegenstand noch lange nicht geschlossen seien.

Bei der Metamorphose sedimentärer Silicatgesteine giebt nun Bischof eine Zunahme des Volumens nur insoweit zu, als dem in der Umwandlung begriffenen Gestein aufgelöste Substanzen von auswärts zugeführt werden, andernfalls müssten durch diesen Process Senkungen verursacht werden.

„Der Uebergang sedimentärer Silicatgesteine in krystallinische ist eine Thatsache. Die amorphen wasserhaltigen Silicate wandeln sich in krystallinische wasserfreie (Feldspath, Glimmer u. s. w.) um. Denken wir uns diese Umwandlung in Tiefen, in welche durch Gewässer keine aufgelösten Substanzen, die an der Metamorphose Theil nehmen könnten, geführt werden, so findet eine Abnahme des Volumen, mithin eine Senkung, statt.“ [2])

Bischof scheint mithin Hebungen, die in Folge der Krystallisation stattfinden könnten, keine grosse Bedeutung beizulegen. Sie würden abhängig sein von der Masse der durch die Atmosphärilien in die Tiefe geführten Substanzen und diese ist nach Bischof eben nicht gross.

Ganz anders Mohr. Die Oertlichkeit, welcher durch Meteorwasser Substanzen entzogen werden, sinkt; die benachbarte dagegen, der sie zugeführt und wo sie durch die mitwirkende Thätigkeit des Wassers zur Neubildung von krystallinischen Silicaten

[1]) Bischof, Geologie I. 134.
[2]) l. l. I. 355.

verbraucht werden, steigt. Nimmt man den Zeitraum nur lang genug an, so können beide Wirkungen ungeheure Resultate erzielen.[1])

„Wie weit die Wirkung der Diffusion gehe, kann man nicht bestimmen; allein nach den Seiten hin, wo die Flüssigkeit nicht zu steigen braucht, dürfte sie sich sehr weit erstrecken. Es liegt dann in dieser Thätigkeit die Ursache zur Hebung eines Gebirges und zur Senkung seiner Umgebung. Bildet sich eine Infiltration von der Seite her in eine bereits in Feldspathbildung begriffene Capillarspalte, so wird in dieser Granit entstehen und der Boden, welcher die Stoffe abgiebt, wird sinken. Die Kraft dieser Capillarwirkung ist grösser, als wir eine andere Kraft in der Natur kennen, und schon Volger hat diese Kraft zur Hebung der Gebirge in Anspruch genommen. Es ist einleuchtend, dass zu diesen Neubildungen eines in Verwesung begriffenen Gebirges zu einem neu anwachsenden ungeheure Zeiträume erforderlich sind, dass dann aber auch die Erscheinung so eintritt, wie wir sie an den historisch sich hebenden Gebirgen beobachten. Während das Gebirge tief im Innern der Erde unendlich langsam wächst, wird es in der Höhe durch Verwitterung und Zermahlung wieder abgetragen. Der durch Verwitterung abgeriebene Gruss ist der Stoff, aus welchem das neue Gebirge an einer andern Stelle aus der Erde wiederum emporwächst In der ewigen Verjüngung besteht die Dauer der Erde. Wächst ein Gebirge mehr im Boden, als es oben abgenagt wird, so steigt es in die Höhe; hat es aufgehört in die Höhe zu steigen, weil die Infiltrationen aufhörten, so wird es durch Verwitterung allmälig wieder dem Boden gleich gemacht und verschwindet.“

[1]) Mohr, Geologie p. 194—195.

Gegen diese Theorie, die so leicht fassbar erscheint, lassen sich die schwersten Bedenken erheben.

1. Alle hohen Gebirge müssten sich darnach am Rande relativ stark gesunkener Landstriche befinden, was durchaus nicht zutrifft. Gegenden, wie die aralisch-caspische Senke, gehören zu den Ausnahmen.

2. Mohr spricht von einer „Infiltration von der Seite her". Welcher Druck sollte wohl in bedeutenden Tiefen das Wasser seitwärts treiben, wenn man nicht an geneigte unterirdische Canäle, Höhlen oder Klüfte denken will, deren etwaiges Vorkommen der Grossartigkeit der Erscheinung gegenüber von verschwindender Bedeutung sein würde; die blosse Nachbarschaft von Wasser, in dem die Bestandtheile der neu zu bildenden Mineralien gelöst enthalten wären, würde aber doch wohl nicht hinreichen, um eine Infiltration zu erklären, die sich über ein Gebiet von vielen Meilen erstrecken müsste.

3. Mohr bleibt nicht consequent. Er nennt wenige Zeilen später den „durch Verwitterung abgeriebenen Gruss" als den Stoff, aus dem das neue Gebirge sich bilde. Dieser Gruss wird an der Oberfläche abgerieben, kann also nur durch Infiltration von oben ins Innere gelangen. Wo bleibt da die benachbarte Senkung!

4. Angenommen die Materialien zur Neubildung von Felsen gelangen von der Oberfläche in die Tiefe, bis zu welcher Tiefe soll man einen solchen Transport annehmen? Doch nur höchstens bis dahin, wohin noch Meteorwasser zu dringen vermögen. Mohr spricht darüber an einer andern Stelle:

„Der Sitz dieser Wärmeentwickelung liegt wohl nur in den obersten Schichten der Erde, bis wohin lösende Wasser eindringen, worüber wir keine sichere Kenntniss haben. Es bleibt unsicher, ob wir

diese Schichtung zu 1 oder mehreren Meilen Dicke annehmen sollen.“ [1])

Wo bleiben denn nun die Meteorwasser, die Jahr aus Jahr ein bis zu solchen Tiefen vordringen, welche tief unter der mittlern Tiefe des Meeres liegen! Die Rückkehr in's Meer steht ihnen nicht mehr offen, sie sind auf ewig dem gerühmten Kreislauf entzogen; und würde nicht zuletzt das ganze Meer auf solche Art in die Erde sickern!

Andrerseits dürften diese Tiefen für Mohr noch bei weitem nicht ausreichen, wenn die Wurzeln seiner Gebirge genügend getränkt werden sollen, die in dem tiefsten Innern der Erde ruhen.

„Sehen wir nun ferner, dass die Granite die höchsten Spitzen der Erde ausmachen, so müssen wir auch annehmen, dass sie aus dem tiefsten Innern der Erde nachwachsen.“ [2])

5. Sehen wir endlich von der Erheblichkeit der gemachten Einwürfe ganz ab und gestehen wir Mohr die Gültigkeit seiner Annahme über Gesteinsbildung unbemäkelt zu, wie stimmt sie dann mit Mohr's Ansicht über die Zusammensetzung des grössten Theils der Erdkugel?

Mohr behauptet nämlich:

„Mit aller Wahrscheinlichkeit können wir annehmen, dass der grösste Theil des Erdballs aus Silicaten bestehe; denn die hervorragenden Gipfel dieser Gesteine, deren Bildung wir niemals wahrnehmen, reichen mit ihrem Fusse tief in das unergründliche Dunkel des Erdballs.“ [3])

Aus dem Nachsatze folgt, dass krystallinische Silicate gemeint sind, die durch beständige Neubildungen unter ihrem Fusse beständig der Ober-

---

[1]) l. l. p. 299.
[2]) l. l. p. 195.
[3]) l. l. p. 143.

fläche näher gerückt werden und mit ihren Enden in die Wolken ragen.

Also etwa bis zu $^2/_3$ des Erdradius, von der Oberfläche an gerechnet, soll die Erdkugel aus krystallinischen Silicaten bestehen.

Hier haben wir eine abermalige Inconsequenz, denn die Meteorwasser, welche diese Gesteine bilden helfen, sollen ja nur bis zu einigen Meilen Tiefe reichen. Diesen Widerspruch hat Mohr wohl gefühlt. Es ist eben eine zweite These neben der ersten und er erklärt sie folgendermassen:

„Man denke sich nun die Erde als eine Kugel von 2664 Millionen Kubikmeilen Inhalt aus verschiedenen chemischen Stoffen zusammengesetzt und darin eine gewisse Menge Wassers vertheilt, welche lösend, zerstörend und wieder bildend wirken kann, und dass nun diese Stoffe in absoluter Ruhe (?) und während unendlich langer Zeiträume nach einander wirken und sich nach Affinitäten, Krystallkraft, Cohäsion anordnen können, so erscheint es nicht wunderbar, dass sich daraus Erhöhungen von einer Meile erheben können. Die Unregelmässigkeit der Gestalt würde durch diese innere Thätigkeit unzweifelhaft eine weit grössere werden, wenn nicht das Meer durch die Regelmässigkeit seiner Form, in Verbindung mit den Eigenschaften des frierenden Wassers, diese Unebenheiten innerhalb sehr enger Grenzen hielte, als welche wir die höchsten Gebirge der Erde erkennen."

„Wenn wir diese Umbildung neuer Stoffe bis zu einer bedeutenden Tiefe annehmen können, so wird einleuchten, dass sich ganze Welttheile allmälig aus dem Meere erheben und über dasselbe hinaussteigen, und dass solche, welche noch nicht erhoben sind, im Laufe der Zeiten an die Reihe kommen müssen."[1])

[1]) l. l. p. 196.

Wir sind hiermit in Mohr's Theorie zu der Frage über die Erhebung der Continente gekommen und zugleich zu dem Theile seines Systems, der ganz auf dem Gebiet der Hypothese liegt. Dieser Punkt ist aber der eigentliche Cardinalpunkt seiner geologischen Anschauung, weil aus ihm erst erklärt werden soll, was in den übrigen Erörterungen unerklärt bleibt.

Also wir sollen uns vorstellen, dass durch die ganze Erdkugel eine „gewisse Menge Wassers vertheilt sei". Wie viel dieses Wassers sei und wo es hergekommen, das sind wahrscheinlich nach Mohr verbotene Fragen. Die chemischen Stoffe im Innern der Kugel befinden sich in absoluter Ruhe, nur das Wasser wirkt dort „lösend, zerstörend und wieder bildend". Bei einer so immensen Wirksamkeit einer gewiss kolossalen Wassermasse ist es gewiss nicht wunderbar, dass in Folge derselben Continente und Gebirgsmassen von der bekannten Ausdehnung an der Oberfläche sich erheben. Wenn man ein Wunder voraussetzt, so sind eben auch alle Folgerungen nicht wunderbarer, als die Voraussetzung. Aber man wird es Niemandem verargen können, dass er eine solche Lehre nicht als einen Lehrsatz, sondern als einen Glaubenssatz betrachtet, dem man huldigen mag oder nicht, je nach Geschmack oder Herzensbedürfniss!

Nach den vorausgeschickten Erörterungen können wir uns nicht überzeugen, dass die extreme neptunistische Ansicht, wie Mohr sie vertritt, eine glücklichere Lösung des grossen Problems gebracht habe, als Kant und Laplace.

Volger. Die molecularen Kräfte der Krystallisation hat vor Mohr schon Volger zur Erklärung der säcularen Hebungen herangezogen. Da ich auch Volger's Schriften zu benutzen nicht in der Lage war, kann ich nur mittheilen, was Carl Vogt darüber äussert:

„Volger nimmt an, dass die fortschreitende Kry-

stallisation ein Strecken und Dehnen der Schichten in der Flächenrichtung bewirke und dass diese unwiderstehliche Kraft in den Fällen, wo die Dehnung in der Flächenrichtung nicht Raum finde, nothwendig eine Fältelung der Schichten bedingen müsse, die um so bedeutender werde, je mehr die Dehnung zunehme."

„Der wachsende Krystall macht sich mit unwiderstehlicher Kraft Platz, so gut als der wachsende Baum, der Felsen spaltet. Volger berechnet, dass eine Schicht, welche sich auf dem Boden des atlantischen Oceans bildet, nur um $^1/_{400}$ sich auszudehnen brauche, um Faltenwürfe zu erzeugen, die eine Meile Höhe haben. Nun haben aber die höchsten Berge kaum eine solche Höhe über dem Meeresspiegel. Zur Unterstützung dieser Ansicht kann ausserdem noch angeführt werden, dass mehr und mehr sämmtliche abweichende Schichtenstellungen in den Gebirgen, selbst in den Alpen, auf ursprünglichen Faltenwurf, d. h. auf Bildung mehr oder minder gestreckter Gewölbe, sogenannter Tonnengewölbe, zurückgeführt werden können, also jede Erklärung der Hebungen nicht von einer Bildung einzelner Kegel, Ringgebirge oder Dome, sondern von der Bildung solcher Faltenwürfe und Tonnengewölbe ausgehen muss."[1])

Die letztere Bemerkung Vogt's trifft nun für die Bildung der grösseren Gebirgsmassen ganz unzweifelhaft zu. Dieselben lassen sich weder als ein blosses Aggregat einzelner Auftreibungen der Erdrinde, noch als ein ausschliessliches Werk der Erosion erklären und auffassen. Wer z. B. gute Karten unserer Alpen aufmerksam studirt, oder noch besser, wer von günstig gelegenen Aussichtspunkten grössere Partien dieses Gebirges selbst gesehen hat, wird sich, auch

[1]) Vogt, Geologie II., 439—440.

abgesehen von den verschiedenartigen Schichtenstellungen der Gesteine, der Ueberzeugung kaum verschliessen können, dass er hier ein Ganzes mit wohlgegliederten Theilen vor sich habe, beherrscht von einem mechanischen Bildungsgesetz der Materie, das sich an den äussersten Ausläufern ebenso zeigt, wie an den kühn gewundenen Linien der Hauptmassen, das in der Gestalt der Thäler in gleicher Weise in die Erscheinung tritt, als in dem beständigen Steigen und Fallen der Kammlinien; er wird mit einem Wort hier eine Arbeit im grossen Styl, ein Werk aus einem Guss erkennen, wie es die local auftretenden Einwirkungen der Verwitterung und Erosion, oder partielle Erhebungen an einzelnen Punkten nimmer zu Stande gebracht hätten.

Ganz anders indessen stellt sich die Frage, wenn man von der Hebung der Continente spricht. Es handelt sich dann nicht mehr um die Aufrichtung mächtiger Faltenwürfe der Erdrinde von 1 Meile Höhe oder mehr, sondern um die im Wesentlichen gleichmässige Erhebung bedeutender Theile der Kugeloberfläche, in deren Construction die Bildung durch Faltung nicht wesentlich erscheint, und die, wenn sie nach Art der Tonnengewölbe gehoben wären, wahrhaft ungeheure Höhen hätten erreichen müssen.

Kann man schon aus diesem Grunde den Bau der Continente nicht gut aus Volger's Hypothese erklären, so steht andrerseits einer solchen Erklärung auch Das entgegen, was wir oben an Mohr's Hebungstheorie auszusetzen fanden. Es müsste eben erst bestimmt nachgewiesen sein, in welchen Fällen Krystallisation Zunahme des Volumens und in Folge dessen eine hebende oder dehnende Wirkung bedingt, wir müssten ferner Gewissheit darüber haben, ob diese Fälle bei den grossartigen Krystallisationsprocessen im Innern der Erdrinde eintreten

können und wirklich, zugleich auch, in welchem Umfange sie eintreten.

Die Entscheidung der Frage, ob die krystallinischen Massengesteine auf feurigem oder nassem Wege entstanden sind, müsste der Lösung dieser Probleme wohl vorhergehen; nach unserer Ansicht und der vieler Anderer ist die genannte Frage auch nach Bischof's und Mohr's Arbeiten noch keineswegs zu Gunsten der Neptunisten entschieden worden.

Wir haben gesehen, dass unter den Neptunisten Mohr die Zersetzung der Gesteine als die Hauptursache der Senkungen auffasst, Bischof dagegen daraus die Hebungen herleitet, ein klarer Beweis, wie widersprechend über diesen Punkt die Ansichten der Führer der neptunistischen Theorie sind.

In einer noch andern Weise als Bischof hat O. Peschel in der Zersetzung die Ursache von Hebungen erblickt. Zwar beruft er sich in seiner Untersuchung auf Bischof, doch ohne Grund, da Bischof sich den Hebungsprocess ganz anders dachte. Wir lassen den betreffenden Passus aus Peschel's Schrift hier folgen. Der geneigte Leser wird, wenn er denselben mit den oben aus Bischof's Geologie angeführten Stellen vergleicht, die grosse Kluft, welche die Ansichten der beiden Gelehrten trennt, sogleich erkennen. Peschel.

Peschel schreibt:[1])

„Wem obige Erklärungen keine Befriedigung gewähren, der muss versuchen, ob ihm die Chemie nicht bessere Aufschlüsse zu bieten vermag. Nach den Lehren Gustav Bischofs entstehen, wenn Kohlensäure auf Silicatgesteine trifft, Zersetzungen, und das Zersetzte nimmt nach diesem Vorgange einen grössern Raum ein, als vorher, mit andern Worten seine specifische Schwere vermindert sich und sein Volumen

[1]) Neue Probleme p. 84—86.

nimmt zu. Diese Zunahme ist höchst beträchtlich. Bei Gneissen und Graniten schwankt sie von 30 bis 65 Proc., bei Feldspathen erreicht sie 100 Proc. und bei Basalten überschreitet sie sogar noch diesen Massstab, so dass ein unzersetztes Basaltlager von einer deutschen Meile Mächtigkeit nach der Zersetzung um eine volle Meile, also selbst bis zu den Gipfelhöhen des Himalaya aufsteigen könnte, zumal mit der Zersetzung die Starrheit gelöst wird und aus Felsen mürbe, bewegliche Massen entstehen (Chem. u. phys. Geographie I., 336). Dieses Aufquellen entspricht mit erfreulicher Genauigkeit den Erscheinungen, für welche die vergleichende Erdkunde eine Erklärung sucht; vor allen gewährt es uns die Vorstellung eines beständigen Kreislaufes, denn die zersetzten Gesteine gelangen früher, später oder sehr spät durch die Abreibung der Festlande wieder auf die Sohle der Meere und werden dort mit der Zeit von der Erdwärme krystallisirt, um dann von neuem zersetzt und von neuem gehoben zu werden. Der innere Bau der Gebirge und das Aufsteigen von Hochebenen gleicht ebensogut einem Aufquellen von unten, als einem Faltenwurf oder einer Runzelung um einen eingeschrumpften Gluthball. Wir vermögen uns durch eine chemische Auflockerung des Erdinnern ohne grosse Anstrengung unserer Phantasie (?) das Aufschwellen der Gebirge, der Hochebenen und so flach gewölbter Landmassen wie das europäische Russland, vorzustellen. Noch viel wichtiger für uns ist es aber, dass der bedeutungsvolle Zusammenhang der Erdvesten dann als eine Nothwendigkeit sich ergiebt, denn die chemische Zersetzung geht vom Trocknen nach unten und lässt das Land stets am Lande anwachsen, Gebirge nur auf einem bereits gehobenen Sockel emporsteigen, insofern als Zersetzungsmittel die Kohlensäure dienen muss, welche nur auf dem trocknen Lande in

hinreichender Menge vorbereitet wird, nämlich durch die Verwesung der Thier- und Pflanzenreste. Wohl enthält auch das Seewasser Kohlensäure, allein in äusserst geringen Mengen. Nach Forchhammer's Untersuchungen treten nur Chlor, Schwefelsäure, Kalk, Kali, Magnesia und Natron bei der quantitativen Bestimmung des Salzgehaltes im Meer in erheblichen Bruchtheilen auf. Das Meer hat zwar auch Thiere und Pflanzen, aber gerade sie sind es, welche theils die Kohlensäure fesseln oder beständig im Kreislauf erhalten, theils wie die Korallen, Bauwerke aus kohlensaurer Kalkerde aufführen. Auf der Sohle der Oceane können daher Gebirge nicht entstehen. Bilden sich dort Spalten, wie wir zu vermuthen genöthigt waren, und dringt das Seewasser durch sie in die Tiefen ein, so werden, wo örtlich die Bedingungen zur Bildung von Laven vorhanden sind, vulkanische Inseln aufsteigen, nicht aber Gebirge, Festlande und Hochebenen. Das Aufquellen des Landes wird daher fortschreiten mit seinem Auftauchen aus dem Meer, wodurch das, was dem Ufersaume zunächst liegt, der Kohlensäure zugänglich wird, die dort neue Zersetzungen und ein neues Anschwellen hervorruft, so dass dieses Wachsthum nur dort eine Grenze finden wird, wo die unzersetzten Silicatgesteine etwa aufhören."

„Wir haben mit Hülfe einer Kraft, die Gustav Bischof zuerst beachten lehrte, also erklärt, warum die Festlande, die wir als Hochebenen auf der Sohle eines durchschnittlich 15,000 Fuss tiefen Oceanes erkannten, unter sich in geschlossenen Massen zusammenhängen, indem sich immer nur Land an Land bilden konnte. Wir sind uns dabei im stillen immer bewusst geblieben, dass jene scharfsinnige Lehre von den Hebungskräften vorläufig noch unter die Hypothesen zählt. Der Vorgang der Zersetzung muss nämlich immer in grossen Tiefen

stattgefunden haben, und es regt sich der Zweifel, den übrigens der Bonner Gelehrte selbst schon ausgesprochen hat, ob die chemische Kraft wirklich ausreiche, den Druck der auflagernden Schichten zu überwinden."

Nun müssen wir zunächst noch einmal constatiren, dass Bischof (cf. oben p. 51, 52) jene grossartigen Zersetzungen der Silicate durch Kohlensäure in bedeutenden Tiefen vor sich gehen lässt, dergestalt, dass das zersetzte Gestein die darüber liegenden Schichten hebt. Woher die Kohlensäure in solcher Menge in jene Tiefen gelangt, sagt er nicht. Er schliesst aus dem häufigen Vorkommen von Kohlensäureexhalationen, dass sich die Bedingungen zur Bildung der Säure in ausreichendem Masse im Erdinnern vorfinden.

So spricht denn auch Peschel von einem Aufquellen von unten und wiederholt noch am Schluss Bischof's Ansicht. Zugleich behauptet er das Gegentheil und sagt, die chemische Zersetzung geht vom Trocknen nach unten und lässt das Land stets am Lande anwachsen. Damit trägt er dann aber eine ganz neue Theorie vor. Prüfen wir ihre Haltbarkeit.

1. Wo soll wohl die Zersetzung herkommen da, wo die Wüste ins Meer reicht, oder in hohen Breiten, wo die Vegetation den Eis- und Schneemassen weicht!

2. Die Kohlensäure, die auf dem trocknen Lande durch die Verwesung der Thier- und Pflanzenreste bereitet wird, kann doch nur durch die Meteorwasser ins Innere der Erde gelangen. Regenwasser enthält aber nach Bischof geringe Mengen von Kohlensäure, die eben nur an der Oberfläche zersetzend wirken, und Bischof behauptet gerade zu (cf. oben p. 53):

„Hier (an der Oberfläche nämlich) sind Zer-

setzungen durch Kohlensäure und Fortführung der Zersetzungsprodukte gleichzeitige Processe."

Ich glaube, dass diesen Einwürfen gegenüber Peschel's Behauptung als unhaltbar erscheinen muss, und kann davon absehen, dass die erste Hebung festen Landes auf diesem Wege ebenfalls undenkbar ist.

Ich komme schliesslich zu Dana's Theorie, deren Betrachtung ich bis zum Schluss zurückbehalten habe, weil meine eigenen Erörterungen sich unmittelbar daran anschliessen werden. Dana.

Ich wiederhole, dass Dana es als ein Gesetz der Continentalbildung betrachtet, dass die Festlandsconturen entweder in nordöstlicher oder in nordwestlicher Richtung streichen.[1])

Nachdem er in seiner Geologie dieselben Richtungen auch an den Inselketten und den grossen Gebirgen nachgewiesen,[2]) fährt er fort:

„Aus dieser Uebersicht der Oceane und Continente folgt, dass, während es viele Abweichungen in dem Laufe der Gestaltungslinien der Erdoberfläche giebt, dennoch zwei Richtungen vorherrschend sind, — die nordwestliche und die nordöstliche; dass der Pacifische und der Atlantische Ocean dadurch ihre Lage und Gestalt, die Inseln der Oceane ihre systematische Anordnung, die Continente ihre triangulären und rechtwinkligen Umrisse und die Physiognomie der Kugel selbst eine Uebereinstimmung mit einem erkennbaren Gesetze erhalten haben. Die oceanischen Eilande sind keine Labyrinthe, Thäler und Ebenen sind auf der Erdoberfläche nicht aufs Gerathewohl zerstreut; sondern selbst die Continente haben einen gemeinsamen Typus der Bauart, und jeder Punkt und jede Linie auf der Oberfläche und

[1]) cf. oben p. 18, 19.
[2]) Dana, Geology. p. 30—39.

über den Wassern ist ein geordneter Theil in dem grossen Bau. [1])

Dieser gemeinsame Typus in der Bauart der Continente besteht nach Dana nicht allein darin, dass die Hauptrichtungen ihrer Küsten übereinstimmen, sondern auch in den Aehnlichkeiten ihrer Reliefs und in einem bestimmten Verhältniss ihrer Randgebirge zu dem benachbarten Ocean.

Dana drückt dies so aus:

„1. Die Continente haben in der Regel erhabene Gebirgsränder und ein niedriges oder beckenähnliches Inneres.

2. Das höchste Ufer liegt an dem grössten Ocean."

Daher beantwortet der amerikanische Geolog die Frage: „Worin unterscheidet sich ein Continent von einer Insel?" dahin:

„Ein Continent ist ein Landkörper von solcher Grösse, um die typische Bassinform zu haben, d. h. Gebirgsränder um ein niedriges Inneres." [2])

Aus diesen Andeutungen geht hervor, dass Dana das Relief der Continente in einen gesetzmässigen Zusammenhang mit den umgebenden Oceanen zu bringen, dass er ein einfaches, allgemeingültiges Gesetz in dem Bau der Erdoberfläche zu erkennen versucht. Man wird darüber streiten können, ob Dana's Standpunkt der richtige sei, allein der Versuch, ein solches Grundgestaltungsgesetz aufzustellen und im Einzelnen an den Hauptformen der Erdkugel systematisch nachzuweisen, ist Dana's bedeutendes Verdienst. Auch die von uns vor ihm Genannten stellten ein allgemeines Bildungsprincip auf, allein sie

---

[1]) l. l. p. 39.

[2]) l. l. p. 23, 29—30. „It is a body of land so large as to have the typical basin form, — that is, mountain borders about a low interior."

liessen die so scharf markirte Physiognomie der Erdkruste dabei fast ganz ausser Betracht.

Dana spricht sich über dieses von ihm aufgestellte Gesetz der Anordnung des Festen und Flüssigen auf der Erde erschöpfend am Schlusse seines Werkes aus und wir lassen eine Uebersetzung dieser Stelle hier folgen.

I. „Die Continente haben Gebirge längs ihren Rändern, während das Innere verhältnissmässig niedrig ist; und diese Randgebirgsketten bestehen oft aus zwei oder drei Reihen, die in verschiedenen Epochen aufgerichtet sind".

II. Die höchste Gebirgskette liegt am grössten Ocean und umgekehrt.

III. Die Continente haben ihre Vulcane vorzugsweise an ihren Rändern, während das Innere fast ganz frei davon ist, obwohl sie auf weiten Strecken mit Meereswasser bedeckt waren von der Azoischen bis zur Tertiären Zeit. Auch herrschen metamorphische Gesteine, die jünger sind als die Azoische Epoche, meistens an den Rändern vor.

IV. Fast alle Vulcane liegen an den Küsten, die dem grössesten Oceane zugekehrt sind.

V. Die Schichtgesteine der Festlandsränder sind grösstentheils nach einem grossartigen Massstab gefaltet, während die des Innern verhältnissmässig nur wenig gestört erscheinen.

VI. Die aufeinanderfolgenden Wechsel des Meeresspiegels an den Küsten, selbst von der Azoischen Zeit bis zur Tertiären, haben in der Regel parallel mit den Randgebirgsketten stattgefunden, so diejenigen der östlichen Vereinigten Staaten parallel mit den Appalachen, und die der Pacifischen Seite, soweit man dies heute erkennen kann, parallel mit den Rocky-Mountains.

VII. Der allgemeine Umriss oder die Hauptform der Continente und Oceane war in der

frühesten Zeit vorhanden. Dies ist bewiesen worden mit Hinsicht auf Nord-America aus der Lage und Vertheilung der ersten Betten des Untern Silur, denen der Potsdam-Epoche. Die Thatsachen weisen darauf hin, dass die Oberfläche des Continents von Nord-America nahe dem Meeresspiegel lag, theils darüber und theils darunter; und es wird wahrscheinlich erwiesen werden, dass die Lage der übrigen Continente in der Urzeit eine gleiche gewesen sei. Und wenn die Umrisse der Continente bestimmt waren, so folgt daraus, dass die Umrisse der Oceane es nicht weniger waren.

VIII. Es giebt zwei vorherrschende Richtungen von Küstenlinien, Bergketten und Inselgruppen auf der Erde, — die eine zwischen Nordost und Südwest, und die andere zwischen Nordwest und Südost.

IX. Während in den Richtungen der Festlandsumrisse zwei Linien vorherrschend sind, findet man darunter sehr gewöhnlich Curven: — in manchen Fällen eine allmälige Curve, in andern eine Reihe von verschiedenen Curven, die einander beinahe unter rechten Winkeln treffen.

X. Die Erde wird in oder in der Nähe der Aequatorialgegenden von oceanischen Wassern umgürtet, die ihre nördlichen und südlichen Continente trennen, indem sie durch Ostindien, das Rothe — das Mittelländische Meer und Westindien hindurchgehen; und diese Region ist bemerkenswerth wegen ihrer Vulcane.“ [1])

In Vorstehendem haben wir die systematische Anschauung mitgetheilt, die Dana von dem Relief der Erdkugel gewonnen hat. Wir haben oben (p. 22—24) gesehen, dass die meisten Züge dieses Gemäldes nicht von ihm zuerst entdeckt wurden, aber die einzelnen Linien zu einem einheitlichen Bilde verbunden zu haben, ist sein unbestreitbares Verdienst.

[1]) Dana, Geology 731—732.

Wie erklärt nun Dana dieses Bild der Erde, das er uns entwirft?

Dana ist Plutonist und seine Theorie basirt ganz auf der ursprünglichen Feuerflüssigkeit der Erdkugel. Die Metamorphose der Gesteine erklärt er aus der Action von unterirdischer Hitze, die in Verbindung mit Feuchtigkeit und gewöhnlich, wenn nicht immer, unter Druck wirkt.[1]) Dies, um seinen Standpunkt zu kennzeichnen.

Seiner einheitlichen Anschauung des Erdreliefs gemäss sucht Dana auch nach einer einzigen, grossen Ursache, welche die characteristischen Züge der Erdphysiognomie geschaffen. Er findet dieselben in der secularen Abkühlung der Erdkugel[2]) und der daraus folgenden Zusammenziehung des Erdinnern.

Nachdem er verschiedene Ursachen, die einen Wechsel des Meeresspiegels hätten herbeiführen können, untersucht und ihre Wirksamkeit als eine nur untergeordnete und locale erkannt hat, kommt er auf die obengenannte Hauptursache aller bedeutenden Veränderungen des Reliefs der Erdoberfläche.

Er spricht darüber so:

„Zusammenziehung, welche im Innern der Erde unter ihrer festen Kruste vor sich geht.

Das Factum, dass diese Ursache in der Vergangenheit der Erde thätig gewesen ist, steht ausser Frage, wenn sich die Erde einst in einem flüssigen Zustande befand, wie dies gewöhnlich von Geologen vorausgesetzt wird. Da die Erdkruste unmittelbar nach ihrer Bildung die Grösse gehabt haben müsste, welche die Erdkugel damals hatte, so würde jede nachfolgende Abkühlung, insofern sie darauf hinwirkte, das Innere zu vermindern, eine langsam zunehmende

[1]) l. l. 707.

[2]) l. l. 733, „secular refrigeration of the globe".

Spannung in der erstern hervorrufen, und diese, da sie unfähig wäre, sich dem Wechsel der Ausdehnung durch einen Prozess des Einschrumpfens anzubequemen, würde entweder brechen müssen, oder sich falten, oder Beides thun."

„Die Wirkung einer an der Oberfläche stärkeren Abkühlung, als im Innern, an einem geschmolzenen Sphäroid stellt sich im Glas an einem Prinz Rupert's Tropfen dar. An der ganzen Oberfläche ist der Druck der Theilchen gegeneinander in Folge der innern Zusammenziehung so gross, dass die Entfernung eines Theils der obern Schicht durch eine leichte Schramme einer Feile das Gleichgewicht zerstört und verursacht, dass der Tropfen augenblicklich und fast mit Explosion in Stücke zerbricht."

„Ein anderes bekanntes Beispiel der Zusammenziehung unter einer äussern Schale kann man an einem zusammentrocknenden Apfel sehen. Die Aussenseite, die in diesem Falle biegsam ist, wird nach und nach runzelig durch die Verminderung des innern Volumen; und die Runzeln bedecken die ganze Oberfläche gleichmässig, wenn nicht irgend eine Stelle durch Harz oder auf andere Weise geschützt wird, — in welchem Falle die grössten Runzeln die um den Rand der geschützten Stelle sein würden."

„Die Erdkruste hat Ungleichheiten in der Dicke und Zusammensetzung, die sich wahrscheinlich über grosse Räume erstrecken; und daher, während sie sich dem durch Beispiele erläuterten Princip gemäss verhält, würde sie Eigenthümlichkeiten in der Anordnung der Wirkungen darbieten, die von der Vertheilung dieser verschiedenen Räume abhängen."

„Die Ursache ist eine solche, bei welcher die Erdkugel als ein Ganzes gewirkt hat; und die Wirkungen dieser Ursache müssen sich daher über die ganze Erdoberfläche erstrecken, aber in verschiedenen Theilen derselben differiren."

„Die Ursache indessen muss in beständiger Action fortgedauert haben, so lange, als die Abkühlung währte; denn die Abkühlung, wie gering sie auch sei, verlangt Zusammenziehung und eine sich allmälig steigernde Spannung, und ein schliessliches Nachgeben, wenn die Spannung so gross ist, dass der Widerstand dagegen aufhört."

„Die Richtung, in welcher eine Kraft dieser Art wirkt, ist annähernd horizontal innerhalb der Kruste, indem die Zusammenziehung eine Spannung oder einen Druck zwischen den benachbarten Theilen derselben hervorruft; und überall, wo die Kruste unter der Spannung nachgeben müsste, dort würden einige Theile, und das wäre der primäre Effect, niederwärts gezogen, und andere, das wäre der secundäre Effect, aufwärts getrieben werden, — indem die letzteren durch den seitlichen Druck oder die stossende Bewegung des niedersinkenden Theils in die Höhe stiegen; und Bruch würde auf Bruch folgen, und so eine Masse über der andern sich erheben, oder aber Falte würde auf Falte in parallelen Reihen folgen, oder Beides, Brüche und Falten würden nebeneinander auftreten."

„Die natürliche Lage der Axen der Falten befindet sich im rechten Winkel zur Richtung des Druckes. Aber wenn die Kraft nicht gleichmässig ist und in der einen oder der andern Richtung wächst — ein sehr wahrscheinlicher Fall, — dann werden die Faltungen dies durch Abweichungen in der Zahl, der Höhe und der Lage anzeigen. Curven dürften so entstehen, entweder in den Axen der Falten, oder in der Linie der grössten Wirkung in einer gefältelten Gegend."[1])

Dana behauptet nun weiter, dass alle Erhebungen auf der Erde ursprünglich Faltenwürfe waren, welche

[1]) l. l. 718, 719.

durch seitlichen Druck entstanden, den die niedersinkenden Regionen auf ihre Umgebungen ausübten. Die Strecken der Erdoberfläche, welche die grössten Senkungen erfuhren, sind die Betten der grossen Meere. Durch die niederwärts gerichtete Bewegung dieser gewaltigen Räume wurde ein Druck geschaffen, hinreichend, um die Ränder der Continente zu fälteln und die höchsten unserer Gebirge, wie die Anden und den Himalaya, emporzutreiben. Je grösser das Meer war und je tiefer sein Bett sank, um so stärker war der Druck, der auf die Festlandsränder ausgeübt wurde. Daher Dana's Satz: Das höchste Gebirge eines Continents liegt an dem grössesten Ocean. So war z. B. die niedersinkende Region, welche die Bildung der Falten und der Erhebungen des Appalachen-Gebirges bestimmte, das Bett des Atlantischen Oceans. Die Depressionen zwischen den einzelnen Falten sind synclinale Thäler. Die kleineren Thäler dieser Art werden gewöhnlich durch nachfolgende Denudation durch Gewässer wieder verwischt. Depressionen von grösserer Weite, die zwischen entfernteren Gebirgsketten liegen und durch eine leichte Biegung der Erdkruste hervorgebracht wurden (wie das Mississippi- und Connecticut-Thal), möchte Dana geoclinale nennen, weil die Biegung, die sie hervorruft, in der Masse der Kruste und nicht in den Schichtenlagen allein zu suchen ist.

Auf die genannte Weise wurden Bergketten in allen geologischen Zeitaltern gehoben, jedoch in langen Zwischenräumen, und mit der Faltung und Verwerfung der Schichten war eine Metamorphose derselben in der Regel verbunden, die höchsten Gebirge der Erde erreichten den weit grössten Theil ihrer Höhe nach dem Schluss der Mesozoischen Aera. Die Spannung in der Erdkruste war eine fortdauernde und wuchs während langer Zwischenräume, bevor sie den Grad erreichte, der hinreichend war, um eine Epoche der

Faltung, der Hebung und der Metamorphose herbeizuführen.

Der Meeresspiegel und die mittlere Höhe der Continente waren beständigen Veränderungen unterworfen. Die letztere wurde gewiss häufig nicht allein durch die Erhebung des Trockenen, sondern auch durch das Sinken der Meeresbetten vergrössert, wie andrerseits ein Steigen des Grundes der Oceane eine Erniedrigung der Continente zur Folge haben musste. Es ist wahrscheinlich, dass wenigstens 1000 Fuss von der Höhe der Continente — dies ist die mittlere Höhe des Landes auf der Erdkugel — aus dem Ocean gehoben sind durch die Vertiefung der Meere, welche stattfand während der Paläozoischen, Mesozoischen und Cenozoischen Zeit.

„Dabei ist nicht zu vergessen, dass Gebirge im Vergleich zur Grösse der Erde nur unbedeutende Fältchen auf deren Oberfläche sind. Eine Bergkette von 10,000 Fuss Höhe würde auf einer Kugel von 100 Fuss im Umfang oder 35 Fuss im Durchmesser — so gross wie ein geräumiges Haus — nur um ein Zehntel Zoll hervorragen; und ein Hundertstel eines Zolles würde auf einer solchen Kugel der mittleren Höhe der Continente entsprechen. Wenn den Rocky Mountains auf einer Kugel von dieser Grösse ihr wirklicher Abhang gegeben würde (auf der Ostseite gleich zwei oder drei Fuss auf 5000 Fuss Länge), würden sie kaum erkennbar sein. Die höchsten Gipfel der Appalachen würden eine Höhe von nur einem Sechszehntel eines Zolles haben, und die höchsten der Erde von nur drei Zehnteln eines Zolles. Eine Hebung der Erdkruste um 100 Fuss, die in früheren geologischen Zeitaltern einen grossen Theil eines Continents aus dem Meere mag gehoben haben, würde durch ein Tausendstel eines Zolles auf derselben Kugel dargestellt werden. Die Bewegungen, um solche Wirkungen hervorzubringen, würden daher

verhältnissmässig ausserordentlich gering gewesen sein. Wenn man die Länge der Zeit in Betracht zieht, die verstrichen sein muss, seit die Erdkruste zuerst gebildet wurde und während welcher die Zusammenziehung ihre Veränderungen hervorbrachte, so mag es vielmehr überraschen, dass die höchsten Bergspitzen nur 30,000 Fuss über dem Meeresspiegel stehen und weniger als 100,000 Fuss über den grössten Tiefen des Meeresgrundes."

Die Hebungsrichtungen in einer Gegend sind theils dieselben in verschiedenen Perioden, wie dies die Gebirge der östlichen Vereinigten Staaten zeigen, theils sind sie nicht dieselben in verschiedenen Perioden, wofür Europa viele Beispiele darbietet. In dem letztern Falle scheint es natürlich, dass die hebende Kraft ihre Richtung im Verlauf der Zeit ein wenig ändert, oder dass sie, wenn sie dieselbe Richtung beibehält, einem verschieden starken Widerstande begegnet, welcher zu einem Resultat führt, das dem in früheren Perioden ungleich ist.

Endlich kommt es auch vor, dass die Hebungsrichtungen in derselben Periode verschieden sind, wie z. B. in der Appalachen-Kette südwestlich von New-York. Dies Resultat ist dann der combinirten Action von Kräften zuzuschreiben, die in zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen wirken.[1])

Dana kommt über diesen Gegenstand dann zu folgenden Bemerkungen:

„Bergketten entstehen nicht aus feuerflüssigen Ejectionen, ausgenommen gelegentlich in geringer Ausdehnung."

„Sie sind nicht das Resultat der blossen Anhäufung einer Reihe sedimentärer Lager; denn, wenn die letzte Schicht einer solchen Reihe niedergelegt wird, befindet sich das Ganze noch unter Wasser und eine gewisse Kraft ist erforderlich, sie über den

[1]) l. l. 719—725.

Ocean zu heben, um ihnen den Anspruch auf eine Stelle unter den Gebirgen der Erde zu erwerben. Und gewöhnlich begleiten Faltungen und Metamorphose eine solche Hebung und verdanken unmittelbar oder mittelbar ihr Entstehen derselben mächtigen Kraft. Da nun diese Falten meistens aus sedimentären, veränderten oder unveränderten Schichten bestehen, so sind sie durch eine angemessene Kraft auf ihre Plätze gehoben worden. Durch seitlichen Druck oder durch eine Spannung innerhalb der Kruste aufgerichtete Gebirge würden dadurch eben so wohl getragen werden, wie sie gehoben wurden; sie würden auf einem Meere unbeständiger Dämpfe nicht ruhen können, sondern eine feste Basis verlangen, — welche durch die Bewegung geschaffen würde, durch die sie gehoben wurden.“ [1])

„In dem Satze, dass die Faltungen der Erdkruste und die Hebung der meisten Gebirge einer seitwärts stossenden Bewegung oder einer Spannung innerhalb der Kruste zuzuschreiben seien, ist nichts Hypothetisches. Diese Annahme ist nur der einfache Ausdruck einer Thatsache. Der Schluss, dass diese Spannung von der Zusammenziehung einer erkaltenden Kugel herrührt, ist bisher noch nicht in aller Schärfe gezogen worden. Er ist hier gewählt worden, weil kein anderer, der in Allem passend wäre, vorgebracht worden ist. Die Ursache muss eine gewesen sein, welche eine wachsende Zunahme der Spannung während der vergangenen Perioden erzeugt haben würde, indem sie Oscillationen der Kruste und kleinere Hebungen im Laufe jener langen Perioden verursachte, und dann eine grosse Katastrophe, oder eine Epoche der Faltungen, der Metamorphose und grössern Hebungen, als ein Resultat der bedeutenden Zunahme; dann ein zweites allmäliges Anwachsen und eine zweite Katastrophe; dann

[1]) l. l. 722.

andere; und eine Reihe von ähnlichen, aber mehr oder weniger unabhängigen Katastrophen in entfernten Theilen der Erdkugel, welche in der Tertiären Periode viele der grossen Bergketten der Erde aufrichteten, — ausser einer, welche nur kleinere Oscillationen und Hebungen in mehr neueren Zeiten bewirkte, da die Erde jetzt einen Grad von Festigkeit erlangt hat, der in früheren Zeitaltern nicht vorhanden war. Und keine andere Ursache entspricht diesen Forderungen so weit, wie bekannt, ausser der einen, die hier herangezogen ist, — der Zusammenziehung einer erkaltenden Kugel."[1])

Schliesslich weist Dana die Uebereinstimmung seines Princips mit dem Relief der Erdkugel in folgender Weise nach.

1. „Die Lage der grossen Gebirgsketten, hauptsächlich in der Nähe der Ränder der Continente, giebt keinen Aufschluss darüber, ob der hebende Druck innerhalb des continentalen oder des oceanischen Theils der Erdkruste wirksam war. Aber das Auftreten der Vulcane (und daher der Tiefen und weitgeöffneten Spalten) dieser Ränder, dann der ausgedehnten metamorphischen Gebiete und der zahlreichsten und dichtesten Faltungen der Schichtgesteine zwischen der Hauptkette und der Seeküste, erweisen hinreichend, dass die Kraft am stärksten von der oceanischen Seite her wirkte."

2. „Die Beziehung zwischen der Ausdehnung der Oceane und der Höhe und der vulcanischen Thätigkeit etc. ihrer Ränder beweist, dass die Grösse der thätigen Kraft in einem gewissen Verhältniss stand zu der Ausdehnung und Tiefe des oceanischen Bassins. Das Pacifische Meer bekundet seine Grösse durch die in die Wolken ragenden Berge und Vulcane, die es einfassen."

---

[1]) l. l. 725: „the contraction of a cooling globe".

3. „Bei einer solchen Bewegung setzt Hebung auf der einen Seite nothwendig Senkung auf der andern voraus; und während der continentale Theil der Erdkruste derjenige war, welcher gehoben wurde, war der oceanische der niedersinkende Theil.“

„Die erwähnten Oscillationen, Faltungen und Hebungen begannen in dem Azoischen Zeitalter; daher ist der Schluss unabweisbar, dass die oceanischen und die continentalen Becken in frühen Zeiten abgegrenzt waren. Das Sinken des oceanischen Bettes und das Emporsteigen der Continente waren gegenseitig bedingte Wirkungen einer Ursache. Die Hebung der Gebirge erreichte ihren Höhepunkt in der Tertiären Periode, von der Zeit an nahmen die Wirkungen ab.“

4. „Wenn nun die Continente von Anfang an die nahezu constanten Flächenräume waren (wie aus der Abwesenheit der Vulcane in ihrem Innern hervorgeht, während sie an den Oceanen in reichlicher Anzahl vorhanden sind), so hat der Druck des niedersinkenden oceanischen Theils gegen die Widerstand leistende Masse der Continente gewirkt; und so hat das Ufer zwischen ihnen eine Hebung, Faltung, Metamorphose erfahren und ist mit Vulcanen bedeckt worden.

5. „Die Lage des Ural zwischen Europa und Asien steht in Uebereinstimmung mit der Theorie, denn in einem Continent, der so breit von Westen gegen Osten liegt, wie der Orient, mussten die Spannung und die Bewegungen innerhalb der continentalen Kruste nothwendig einige Erhebungen veranlassen.“

6. „Während die Alpen durch die Spannung innerhalb der oceanischen Kruste erhoben sein mögen, scheint der Jura eine Rückwirkung der Erhebung der Alpenregion gewesen zu sein; denn die Erhebungen sind sehr zahlreich auf der Seite der Alpen, anstatt es auf der oceanischen Seite zu sein.“

7. „Die Ursache dieser Spannung und dieses Druckes innerhalb der Kruste wurde der secularen Abkühlung der Erdkugel beigemessen. Keine andere Ursache bietet sich dar, die in ihrer Action die ganze Erdkugel und alle Zeit umfassen kann."

„Die Universalität dieser Ursache zeigt sich auch in der Gleichzeitigkeit einiger geringeren Oscillationen der Oberfläche verschiedener Continente, — wie z. B. die Senkungen in Europa und Amerika, welche der Kohlenperiode vorhergingen und welche die Bildung des subcarboniferen Kalksteins in beiden begünstigten; die allmälige Hebung, welche für den spätern Millstone Kies erforderlich war; und dann die allgemeine, obgleich leichte Senkung, die für die Kohlenperiode selbst in Anspruch genommen wurde."

„Es ist gezeigt worden, dass nach der Tertiären Periode das System der Oscillationen der Erde sich in ein System der hohen Breiten veränderte, sowohl in der nördlichen, als in der südlichen Hemisphäre. Dies bietet einen neuen Ausdruck für die grosse Ursache dar. Es ist wahrscheinlich, dass diese transversalen oder latitudinalen Oscillationen, während sie besonders hervorragend in höheren Breiten waren, auch ihre Wirkungen in niederen Breiten ausübten; dass sie eine Vertiefung der querliegenden Seebecken hervorbrachten, welche die nördlichen von den südlichen Continenten trennen. Denn das Auftreten posttertiärer Thiere auf Sicilien, Malta und Gozo in dem Mittelländischen Meer, die denen von Afrika ähnlich sind, ist, wie einige Schriftsteller bemerkt haben, ein strenger Beweis dafür, dass diese Inseln mit dem Hauptlande im Süden sogar in der letzten Periode der geologischen Geschichte noch verbunden waren, als das Zeitalter des Menschen begann. Die Korallenriffe und Koralleninseln deuten auf ebenso neue Depressionen, in jenen intercontinentalen Seen. Selbst der Ursprung des brittischen Canals mag, wie

Einige gemeint haben, derselben Periode angehören, wenn die Identität der europäischen und brittischen posttertiären Säugethiere nicht durch unabhängige Schöpfungen in den jetzt getrennten Ländern erklärt werden kann. Ueberdies hat der Pacifische Ocean innerhalb der Wendekreise überall Anzeichen von Senkungen in seinen Koralleneilanden."[1])

Wir kommen zu dem wichtigsten Punkt in Dana's System, zu seinen Bruchlinien (lines of fracture) in der Erdkruste, auf deren Annahme seine Erklärung der Continentalgestaltung vornehmlich beruht.

Dieser Gegenstand erscheint mir für eine richtige Würdigung von Dana's System so wichtig, dass ich seine verschiedenen Aeusserungen darüber hier nothwendig zusammenstellen muss, um darthun zu können, wie er darin nicht zu voller Klarheit durchgedrungen ist.

„Brüche", sagt er, „sind in der Regel in der Richtung der Biegung der Erdkruste entstanden; eine gewaltige Druckäusserung würde sie unter solchen Umständen natürlich im grossen Massstabe erzeugen; aber sie sind nicht ein unvermeidliches Resultat des Faltungsprocesses. Wenn die Felsen feucht waren, — wie es während dieser Aufrichtungen der Fall gewesen ist — so musste die Faltung um so schneller Platz greifen. Wenn sie also erhitzt und daher von überhitztem Wasser oder Dampf durchdrungen waren, musste die Beweglichkeit der Theilchen noch grösser sein und sie sogar einen Grad von Plasticität besitzen."[2])

An einer zweiten Stelle sagt Dana:

„Spannung innerhalb der Erdkruste ist dieselbe Kraft, die als die wahre Quelle der Faltungen und der Gebirgserhebungen hingestellt worden ist. Brüche von jeder Ausdehnung entstanden auf diese Art von jenen zwischenlagernden Schichten an gerechnet bis

[1]) l. l. 732—734.
[2]) l. l. 721.

zu den tiefen Spalten, die bis zu den Regionen des unterirdischen Feuers hinabreichen. Bei der Faltung der Felsen entstehen Spalten höchst wahrscheinlich längs der Axen der Falten, wo die Biegung am stärksten ist, — indem die der anticlinalen oder aufwärts gerichteten Biegung sich nach oben öffnen, und die der niederwärts gerichteten oder synclinalen Biegung sich nach unten öffnen. Wenn die letzteren durch die Oberfläche dringen, mögen sie geschmolzenem Gestein Ausgang gewähren. In Perioden der Metamorphose scheint der seitliche Druck, der die Falten hervorbrachte, gewöhnlich die geöffneten Spalten so geschlossen zu haben, dass Lava-Ergüsse selten waren. Es ist nicht erweisslich, dass einer während der Metamorphose der Appalachen-Region stattfand, obgleich in der Folge, nachdem die Felsen durch Krystallisation erstarrt waren, das Einsinken der geoclinalen Thäler während der Mesozoischen Sandsteinformation sehr zahlreiche Trapp-Ejectionen hervorrief."

„Brüche in einer Gegend, die durch irgend eine Art von Druck gehoben ist, suchen, wie durch Hopkins gezeigt ist, sich in einer Richtung zu bilden, die rechtwinklig auf der Linie der grössten Spannung oder des grössten Druckes steht, und auch in vielen Fällen in einer zweiten Richtung quer zu dieser, so dass sie zwei Systeme, ein primäres und ein secundäres, ausmachen." [1])

Wir fügen die dritte Stelle hinzu:

„Die vorherrschenden nordöstlichen und nordwestlichen Richtungen an dem Relief der Erde, die Curven in den Linien, welche diese Richtungen abändern und die Abhängigkeit der Umrisse der Continente und Inseln von diesen Richtungen sind der klarste Beweis von der Einheit in der Entwick-

[1]) l. l. 726.

lung der Erde. Solche Hebungslinien sind Bruchlinien oder Linien des geringsten Zusammenhangs; und daher deuten sie, gleich den Spaltungsrichtungen in Krystallen, durch ihr Vorherrschen auf eine Spaltungsstructur in der Erde hin, — mit anderen Worten auf die Neigung, in zwei querlaufenden Richtungen eher zu brechen, als in anderen."

„Solch eine Spaltungsstructur würde aus der Natur der Erdkruste folgen. Die Kruste hat durch Abkühlung bis jetzt eine Dicke von mehr als zwanzig Meilen erreicht, und hauptsächlich in der Weise, wie Eis dicker wird, durch Zunahme an der untern Seite. Es nimmt bei dem Process eine Säulenstructur an, so dass es oft bei langsamem Schmelzen in Säulen zerbricht. Die Erdkruste enthält als ursprünglichen Bestandtheil das spaltbare Mineral Feldspath, und da die Krystalle dieses Minerals gewöhnlich eine parallele Lage im Granit annehmen, so dass ein Stück Granit seine Richtungen des geringsten Zusammenhangs hat, so dürfte es in der abkühlenden Erdkruste ebenso sein. Dies erscheint um so wahrscheinlicher, wenn man in Betracht zieht, mit welcher ausserordentlichen Langsamkeit das Dickerwerden der Kruste vor sich gegangen ist, und auf die unmessbare Länge der Zeit zurückblickt, die es in Anspruch nahm."

„Dreierlei ist bei dem Erdrelief ins Auge zu fassen. Erstens die geographische Lage, — die Lage und Ausdehnung der Continente oder der verhältnissmässig festen Räume im Vergleich zu den Oceanen oder den mehr sinkenden Räumen; zweitens die structurale Beschaffenheit, — das System der Spaltungsstructur; drittens das dynamische Element, die Spannung in der Kruste selbst, die durch das Niedersinken der oceanischen Bassins sehr verstärkt wird."

„Die Gestalt der oceanischen Becken und die Lage der Continente bestimmen die allgemeine Richtung der Spannung; und die Spaltungsstructur oder die Linien des geringsten Zusammenhangs geben ihren Wirkungen die Richtung. Der Nordatlantische Ocean folgt der einen der Spaltungsrichtungen, der Stille Ocean der anderen; Nordamerika ist durch die beiden begrenzt und daher seine trianguläre Form."

„Die Richtungen der Spalten oder Erhebungen in solch einer Kruste werden von der Richtung der Spannung in Verbindung mit der Spaltung abhängen; gerade wie die Risse in einem Kleidungsstück, welche entstehen, wenn man es reckt, mit der Richtung der Kraft wechseln werden."

„Eine Kraft, die in rechten Winkeln auf die Structurlinien wirkte und gleichmässig längs einer Linie, würde eine gerade Reihe von Spalten oder Erhebungen hervorbringen."

„Wenn sie nicht gleichmässig längs einer gegebenen Linie wirkte, würden die Spalten zusammen eine schiefe oder gekrümmte Reihe ausmachen. Wenn die Spannung schief gegen die Structurrichtungen wirkte, würde die Reihe der Spalten schief sein und wie oben, entweder gerade oder gekrümmt."

„Daher sind Curven nothwendig in dem System."

„Die Uebereinstimmung zwischen der Richtung des Grossen Oceans (Nordwest und Südost), und sowohl dem Hauptzuge der Pacifischen Eilande, als auch der Axe der Senkung der Koralleninseln, zeigt, dass der Ocean in seinen Bewegungen eine grosse Oscillationsfläche gewesen ist. Die centrale gekrümmte Reihe, 6000 (engl.) Meilen lang, liegt an der südlichen Seite der Axe dieses grossen annähernd elliptischen Raumes. Die Spannung selbst in dieser niedersinkenden Fläche scheint hier die Ursache der langen Curve zu sein."

„Das doppelte oder dreifache System von Cur-

ven um Australien herum von den Neuen Hebriden oder vielleicht von dem Nordende Neu-Seeland's an bis Neu-Guinea und Timor mag von der Spannung des Pacifischen Oceans herrühren, welche gegen die feste Continentalfläche von Australien wirkte, denn diese Curven sind concentrisch mit dem letztern und der Zweig der centralen Pacifischen Kette, welcher westwärts durch die Carolinen führt, schliesst sich an dieses Australische System an. Die Curve, welche von Java durch Sumatra zieht, lässt vermuthen, dass hier das oceanische Bassin auf der andern Seite von Australien (der Indische Ocean) eine Spannung hervorbrachte, die sich gegen das Festland von Asien richtete; und dies wird weiterhin durch die Thatsache bestätigt, dass der Tiefwasser-Canal, der die Australischen von den Asiatischen Seen trennt, gerade nördlich von Neu-Guinea und Timor und südlich von Java hindurchgeht."

„Der Ostindische Archipel liegt zwischen dem Nördlichen Pacific und dem Indischen Ocean und die beiden in Gemeinschaft mit den reagirenden festen Continentalflächen haben zusammen die Gruppe gemodelt. — Der Westindische Archipel hat eine ähnliche Lage zwischen dem Nord-Atlantic und dem Süd-Pacific und daher die Aehnlichkeiten mit Ostindien."

„Die Curven in den Inseln und Bergketten längs der ostasiatischen Küste scheinen anzuzeigen, dass die Spannung, welche quer durch den Flächenraum des Pacific ging und welche die Curven hervorbrachte, längs verschiedenen Linien eine ungleiche war. Die Richtungen und Positionen der Inselgruppen des Pacific beweisen, dass der Meeresboden seine Reihen von südöstlichen und nordwestlichen Erhebungen und Depressionen hat, welche den Ocean kreuzen; und dies würde die erforderliche ungleiche Spannung veranlassen."

„Aus den Richtungen der Structurlinien und den

Richtungen der wirkenden Kraft, wie sie durch die oceanischen und continentalen Flächen bedingt werden, mag daher der Ursprung der vorherrschenden Richtungen und ihres häufig gekrümmten Laufes erklärt werden."

„Der geologische Process von Nordamerika bestand in der Bildung eines Continents unter zwei grossen Systemen von Kräften, dem Atlantischen und Pacifischen. Die Appalachen mit ihren zahlreichen Falten sind ein Beweis von dem Vorhandensein des ersteren; und die Rocky-Mountains, wie ihre parallelen Ketten, — die grosse vulkanische Kette und die Sierra Nevada an der Küste, der doppelte Kranz von Gipfeln, und andere Ketten quer durch ein Gebiet von tausend (engl.) Meilen Breite, — sie alle sind ein Beweis von dem Vorhandensein und der ungeheuren Gewalt des letzteren. Das Azoische Gebiet vom Obern See bis zum Arktischen Meer war das Resultat einer Thätigkeit der Pacifischen Kraft; und das vom Obern See bis Labrador ein Ergebniss der Atlantischen Kraft in der Azoischen Zeit. Dies war der Azoische Kern, von welchem aus das Wachsthum weiter fortschritt, hauptsächlich durch die oscillatorischen Kraftäusserungen gegen den Südosten und den Südwesten. Dadurch wurde die Lage der Hudsonsbay bestimmt, denn sie liegt zwischen den Schenkeln der V. Dadurch wurde der Continent nach Südosten und Südwesten vergrössert, indem sich das Schichtgestein während der Oscillationen weiter ausbreitete, indem schliesslich die V durch Hinzufügung der Appalachen und Rocky-Mountains verdoppelt und später im Westen durch die Hinzufügung der Cascaden- und andern Ketten verdreifacht wurde."

„Dies genaue Copiren des Kernes durch den wachsenden Continent bezeugt besser als jeder andere Beweis die grosse Thatsache, dass der Fortschritt durch oscillatorische Kräfte hervorgebracht

wurde, welche gegen den festen Azoischen Kern wirkten, und dass also das Entwickelungssystem nach einem strengen Gesetz sich vollzog.“ [1])

Dieses Gesetz in seiner allgemeinsten Form drückt Dana so aus:

„Einheit, welche eine Vielheit der Theile entfaltet, während aufeinander folgender Individualisationen, die von dem Ursprünglichen ausgehen.“ [2])

Wenn nun Dana auch die „Ursachen der Erdbewegungen“ gefunden zu haben glaubt, „welche die Bildung der charakteristischen Gestalt der Erdkugel zu erklären scheinen“, so gesteht er doch am Ende ein, dass die Geologie, wie weit sie auch auf den Ursprung der Dinge zurückgeht, keine Ursache anzugeben vermag, „für die Anordnung der Continente in einer Hemisphäre und vornehmlich in derselben gemässigten Zone, oder für ihre Lage um den schmalen Atlantic mit den Gebirgswehren im fernen Westen Amerika's und dem fernen Osten von Europa und Asien, wodurch die gebildete Welt auf einem einzigen ungeheuren Schauplatz versammelt wird etc.“

„Durch die ganze Geschichte der Erdkugel geht das Wirken einer schaffenden, vorsorgenden, die Erde vervollkommnenden Macht zu Gunsten eines geistbegabten Wesens, das sie erhalten, erziehen, vervollkommnen will. Dies ist das geistige Element in der geologischen Historie, für welches Anziehungskraft, Wasser und Feuer keine Erklärung haben.“ [3])

Damit ist Dana auf dem Ritter'schen Standpunkt angelangt, auf den die strenge Wissenschaft sich nicht stellen darf, da sie dann vorgefassten Meinungen und willkürlichen Annahmen ohne Zahl Thür und Thor öffnet.

[1]) l. l. 734—737.
[2]) l. l. 739.
[3]) l. l. 740.

Dieser Satz ist indessen nicht der Ausgangspunkt von Dana's System, sondern gewissermassen nur eine andere Form des Bekenntnisses, dass seine Theorie zur Erklärung der Thatsachen nicht vollkommen ausreicht. Seine Lehre von der Erdbildung beruht vielmehr auf rein physikalischen Beweisen und von diesem Gesichtspunkt aus haben wir sie nunmehr zu betrachten.

Zunächst weisen wir darauf zurück, dass schon Kant auf das Zusammenziehen der Erdrinde in Folge der fortschreitenden Erstarrung und auf die dadurch bedingte Zerreissung der starren Kruste aufmerksam machte (cf. oben p. 34). Elie de Beaumont war, wie Dana selbst erwähnt, bei der Erklärung der Gebirgshebungen auf die Contraction einer erkaltenden Kugel zurückgegangen. Humboldt erklärte, dass die jetzige Länderform allmälig von der Epoche der silurischen Formation bis zu den Tertiärschichten nach mannigfaltigen oscillirenden Hebungen und Senkungen des Bodens entstanden sei, und führt unter den mächtigsten Ursachen dieser Vorgänge auch an den „ungleichen secularen Wärmeverlust der Erdrinde und des Erdkernes, welcher eine Faltung (Runzelung) der starren Oberfläche bewirkt habe (cf. oben p. 36).

Dana kommt mithin in seiner Theorie auf eine bereits von Andern mehrfach herangezogene Ursache zurück. Neu ist bei ihm, dass er aus derselben die thatsächlich vorhandene Länderform zu erklären versucht. Als einen Vorzug seiner Lehre möchten wir es dabei erachten, dass er, wie er eine grosse Hauptursache annimmt, als obersten Grundsatz seines Systems die Einheit in der Entwickelung der Erde (unity of development) hinstellt, d. h. die Ableitung der jetzigen Gestalt aus einer die charakteristischen Züge bereits tragenden Urform unternimmt. Es entspricht dies so ganz dem Entwickelungsprocess im organischen Reich und scheint besser mit dem

Wesen der Dinge zu harmoniren, als die Ansicht, welche das Vorhandene als aus der Summirung aller Einflüsse hervorgegangen betrachtet, wenn dabei von einer die Gestalt beherrschenden Grundursache abgesehen wird.

Eine andere Frage ist es, ob die von Dana angerufene Ursache die Erscheinungen allein zu erklären im Stande ist, und diese Frage möchten wir nicht bejahen.

Zunächst ist eine von ihm aufgestellte Thatsache zu berichtigen. Er behauptet: An den Continentsrändern ist das höhere Gebirge dem grösseren Ocean zugekehrt. Das mag für Amerika im Ganzen und Grossen richtig sein, die grösseren europäischen Gebirge machen dagegen eine glänzende Ausnahme von dieser angeblichen Regel. Die Pyrenäen liegen zwischen Landmassen, die Alpen wurden einst nur von einem seichten Golf des verhältnissmässig kleinen mittelländischen Meeres bespült, während die der breitesten Stelle des Atlantischen Oceans gegenüber liegende Westküste von Frankreich dem Tieflande angehört. Von den Karpathen und dem Hämus gilt fast dasselbe, wie von den Alpen. Auf der Grenze von Europa und Asien zieht sich die Längenaxe des Kaukasus zwischen Landflächen hin. Welche Spannung in einem sinkenden Meeresgrunde hat wohl die Hochflächen Armeniens und Irans gehoben. Sollte wohl das höchste Gebirge der Erde, die Masse des Himalaya, seine Erhebung dem einstigen Tertiärmeer von Hindostan verdanken, da es doch durch das Plateau von Dekan gegen den indischen Ocean abgesperrt wird. Wie sollte wohl die Spannung im Becken des arktischen Meeres zur Aufrichtung des Thianschan, des Altai, der Daurischen Alpen hingereicht haben, da die breiten Flächen Sibiriens dazwischen liegen! Man sieht, für den grössten Continent, den Asiatisch-Europäischen, passt das Gesetz

nicht, damit fällt dann aber auch seine Allgemeingültigkeit.

Muss dies schon die jener Ursache zugeschriebene Grossartigkeit der Wirkung in Zweifel stellen, da gewaltige Gebirgssysteme ohne sie gehoben worden sind und es daher fraglich wird, ob sie an der Hebung der übrigen einen wesentlichen Antheil habe, so bleibt nunmehr zu untersuchen, ob die Art und Weise ihrer Wirkung, wie Dana sie vorstellt, denkbar sei und ob sie sich auf die geographische Gestalt und die geologische Structur der Continente mit Recht anwenden lasse.

Dana behauptet, wie der Granit eines Steinbruchs Flächen des geringsten Zusammenhangs hat, wo er am leichtesten spaltbar ist, weil die Krystalle des spaltbaren Minerals Feldspath eine parallele Lage im Granit einnehmen, so habe auch wohl die erstarrende Erdkruste solche Richtungen des geringsten Zusammenhangs oder Linien der grössten Spaltbarkeit, weil ihr Hauptbestandtheil Feldspath sei. Auf dieser Voraussetzung basirt der ganze, höchst complicirte Beweis.

Nun hat zwar der einzelne Feldspathkrystall zwei Spaltungsebenen, die sich rechtwinklig schneiden, doch beim Granit, einem Gemenge aus drei verschiedenen Substanzen, ist es wesentlich anders. Der Granit gehört zu den Felsarten mit unbestimmter Structur, ja er ist der Typus dieser Gruppe. Seine Spaltflächen „haben durchaus nichts Regelmässiges; — sie kreuzen sich unter allen möglichen Winkeln, und die Stücke, welche aus der Zertrümmerung hervorgehen, zeigen durchaus keine bestimmbare Gestalt.“ [1])

Von der ganz unregelmässigen Zusammensetzung des Granit und der ihm verwandten Gesteine ist auch

[1]) Vogt, Geologie I. 148.

gar nichts Anderes zu erwarten. Aus der Structur der Erdkruste lässt sich mithin auf zwei bestimmte Spaltflächen in derselben, die sich rechtwinklig kreuzen und auf der ganzen Kugel überall wiederholen sollen, gar nicht schliessen. Will man aber aus der geographischen Gestalt der Festlandsumrisse die Richtungen des geringsten Zusammenhangs herleiten, so gelangt man zu einem Zirkelschlusse, den Dana in der That auch gemacht hat; denn einmal behauptet er, weil die Kruste bestimmte Spaltungslinien hat, haben sich diesen entlang die Festlandsconturen gebildet und andrerseits stellt er den Satz so hin, weil die Continentalbegrenzungen gewisse sich wiederholende Linien zeigen, so muss die Erdkruste in denselben Directionen ihre Spaltflächen haben.

Doch lassen wir einmal Dana's Annahme, die Erdkruste besitze solche Linien des geringsten Zusammenhangs, gelten, dann wird man folgern können, dass bei eintretender Runzelung der Kruste die Falten sich an den Stellen bilden mussten, wo der Widerstand am kleinsten war. War die Spannung längs den Axen der Falten zu gross, so brachen sie auf und es gab lange Spaltungslinien.

Aus Dana's Darstellung wird es aber durchaus nicht klar, ob die Ränder der Continente blosse Falten oder wirkliche Bruchränder sein sollen; und das ist für die Auffassung der Sache doch nicht gleichgültig. Es wird ferner nicht klar, was übrigens Dana selbst einräumt, warum die eine Hemisphäre von den grösseren Falten fast ganz verschont blieb, es dort also (Australien ausgenommen) zu keiner Continentalbildung kam.

Dass die in Rede stehende Theorie nicht die Hebung der von West nach Ost durch Europa und Asien streichenden grossen Gebirgssysteme durch Druck von der Meeresseite her zu erklären vermöge, ist schon erwähnt worden, aber es finden

sich auch sonst noch grosse Widersprüche in dem System.

Dana behauptet, die Umrisse der Continente waren bereits in der frühesten Zeit gezogen. Wenn das der Fall war, wie soll man dann begreifen, dass der blosse Druck des sich immer mehr vertiefenden Pacifischen Beckens zuerst die Sierra Nevada an der Westküste der Vereinigten Staaten aufrichtete, dann die grosse Ebene um den Salzsee gewissermassen unberührt liess und dahinter wiederum die Massen der Felsengebirge aufthürmte. So meint es Dana freilich nicht, sondern er geht von dem krystallinischen Kern westlich und südlich von der Hudsonsbai aus und lässt das übrige Festland von Nord-Amerika allmälig durch den Pacifischen Druck an diesen Kern angefügt werden, so dass die Californische Küstenkette die letzte und nicht die erste Faltung war. Ist wohl, fragen wir, dieser von Dana vermuthete Vorgang naturgemäss? Dass ein untersinkendes Gebiet auf seine nächste Umgebung einen seitwärts gerichteten, hebenden Druck ausüben wird, ist unleugbar. Wie aber soll diese niedersinkende Masse durch den nämlichen Druck sich selbst wieder in die Höhe richten, und zwar auf einer Breite von mehreren hundert Meilen!

Diese Bemerkungen, glaube ich, werden hinreichend darthun, dass ein Bildungsgesetz des Reliefs unseres Planeten, wie Dana es hinstellt, sich nicht erweisen lässt, dass es im Gegentheil an schweren Widersprüchen und Unwahrscheinlichkeiten leidet. Damit soll indessen nicht gesagt sein, dass wir die Zusammenziehung der Erdkruste in Folge der secularen Abkühlung nicht für eine bedeutsam wirkende Kraft halten; wir meinen nur, dass Dana ihren Effect theils überschätzt, theils nicht klar und bestimmt erkannt hat. Keiner vor ihm hat ein so vollständiges und treues Bild von den zahlreichen

Analogieen der Festlandsbildung gegeben, Keiner die grossen Züge des Erdreliefs so systematisch aus den Wirkungen einer und derselben Ursache zu erklären versucht. Dennoch darf man sich nicht verhehlen, dass die zahlreichen geographischen und geologischen Thatsachen, die auf die Continentalbildung Bezug haben, nicht alle auf befriedigende Weise aus Dana's Princip zu deuten sind. Die Bedeutung seiner Arbeiten bleibt gleichwohl gewahrt, wir erkennen Alle nur stufenweise.

Werfen wir nun noch einen kurzen Rückblick auf die von uns vorgeführten und besprochenen Theorieen, so finden wir in keiner von ihnen ein befriedigendes Gestaltungsgesetz der Festlandsumrisse aufgestellt.

Kant nennt nur eine Kraft, deren Spuren er an den europäischen Küsten folgt.

Humboldt drückt sich reservirt und vorsichtig aus, weshalb seine Aussprüche zum grossen Theil auch noch heute Gültigkeit haben dürften.

Lyell, Bischof und Mohr lassen die actuelle Gestalt der Continente fast ganz ausser Acht.

Peschel geht davon zwar aus, zieht jedoch eine Kraft zur Erklärung herbei, die für die Thatsachen nicht ausreichend erscheint.

Dana endlich hat nach unserer Meinung zwar den richtigen Weg betreten, aber nicht consequent bis zum Ziel verfolgt.

Wir lassen jetzt unsere eigene Ansicht folgen.

III.

Nunmehr komme ich zu der, wie ich glaube, neuen Beobachtung, die ich in Bezug auf die Lage der Festlandsumrisse gemacht habe.

Von dem grössten Kreise, welcher die Land- und Wasserhalbkugel scheidet, ist schon oben die Rede gewesen. Die Lage dieses Kreises kann natürlich bei der beträchtlichen Breite des Gestadegürtels, der den grossen Ocean einschliesst, innerhalb gewisser Grenzen variiren. Carl Ritter nimmt als Mittelpunkte desselben Neu-Seeland und die Südküste von England an;[1]) Berghaus betrachtet als Mittelpunkt der Wasserhemisphäre den Durchschnittspunkt von 210° östl. L. v. Ferro und 40° südl. Br. und als Centrum der Landhalbkugel einen Punkt im tyrrhenischen Meer zwischen Sardinien, Sicilien und Italien.[2])

Ich wähle als Centrum der Wasserhalbkugel den Kreuzungspunkt von 210° östl. L. v. Ferro und 35° südl. Br., dann fällt der Mittelpunkt der Landhemisphäre in den Durchschnittspunkt von 30° östl. L. v. Ferro und 35° nördl. Br. Der erstere Punkt liegt dann 15 Grade östlich von Neu-Seeland, der letztere im Mittelländischen Meer südlich von der Westspitze Siciliens und ein wenig östlich von Tunis. Der Ge-

[1]) cf. oben p. 16.
[2]) cf. oben p. 16 n. 2.

stadekreis, den man von diesen Mittelpunkten aus erhält, schmiegt sich näher an die Festlandsküsten an, als die von Ritter und Berghaus entworfenen. Er durchschneidet den 210° östl. L. v. Ferro im Behringsmeer unter 55° nördl. Br. mittenwegs zwischen den Fuchsinseln und der Insel St. Paul, dann streift er südlich am Cap Lopatka vorbei, geht über Jezo durch das Japanische Meer, die Strassen von Corea und Formosa, durch die Südspitze von Malacca, quer durch Sumatra, dann durch den Indischen Ocean, über die Crozet-Inseln hinweg, schneidet den 30° östl. L. v. Ferro östlich von der Insel Thompson unter 55° südl. Br., kreuzt das Südende des atlantischen Oceans, erreicht die Südostküste von Süd-Amerika in der Nähe von S. Pedro do Rio Grande do Sul, durchschneidet Süd-Amerika in nordwestlicher Richtung, indem er in der Nähe von Assuncion und Chuquisaca vorüberzieht und längs dem Ostabhange der Anden streicht, erreicht den Aequator bei Quito, schneidet dann Central-Amerika der Länge nach, läuft durch den westlichen Theil des mexikanischen Golfs, gelangt an die Südküste von Nord-Amerika an der Mündung des Rio Grande del Norte, durchschneidet in nordwestlicher Richtung das Plateau des grossen Salzsee's, zieht westlich an diesem vorbei, und verlässt das Festland von Nord-Amerika an der Mündung des Columbia und kehrt endlich westlich von der Vancouver- und Kgn. Charlotten-Insel über die Südspitze von Aljaska zu seinem Ausgangspunkte zurück.

Ich will diesen Gestadekreis, weil er mehr in der Richtung der Meridiane, als der Parallelkreise streicht, den Gestade-Meridian nennen.

Gestade-Meridian.

So sehr nun unterscheidet sich dieser Gestadekreis in Betreff seiner Lage nicht von dem durch Berghaus construirten, dass er nur darum, weil er den Festlandsküsten in der That näher kommt, eine besondere Beachtung verdiente. Seine Bedeutung

gewinnt er aber dadurch, dass er in einem merkwürdigen Verhältniss steht zu einem zweiten Gestadekreise, zu dessen näherer Betrachtung ich nunmehr übergehe.

Wenn man nämlich entweder den Punkt, wo der Gestade-Meridian den 210. Meridian östlich von Ferro schneidet unter 55° nördl. Br., oder den Punkt, wo er den 30. Meridian östl. von Ferro kreuzt unter 55° südl. Br., zum Centrum eines grössten Kreises macht, so erhält man einen zweiten grössten Gestadekreis, der den Gestade-Meridian halbirt und auf ihm senkrecht steht.

Dieser zweite Gestadekreis schneidet den Gestade-Meridian, den Aequator und den 120. Meridian östlich von Ferro in einem und demselben Punkte auf der Ostseite von Sumatra, zieht durch das Nordende von Sumatra, dann in nordwestlicher Richtung quer durch den Meerbusen von Bengalen, geht durch Vorderindien über Bombay durch die Ormuzstrasse und den Persischen Golf zur Mündung des Schat-al-Arab, schneidet die ganze Arabische Halbinsel von dem asiatischen Continent ab und erreicht ein wenig südwärts Damaskus das Mittelländische Meer, durchzieht den östlichen Theil dieses Meeres der Länge nach südwärts von Cypern und Creta, läuft durch das eine Centrum des Gestademeridians und dann durch die Gebiete von Tunis, Algier, Fez und Marokko, erreicht den Atlantischen Ocean an der Nordwest-Ecke von Afrika, kreuzt dann den Atlantischen Ocean, indem er über die Canarien in südwestlicher Richtung zieht, geht über Trinidad durch die Nordost-Ecke von Süd-Amerika und schneidet den Gestademeridian und den Aequator unter 300° östl. L. v. Ferro bei Quito, kreuzt dann den grossen Ocean südlich von den Galapagos-Inseln und der äussern australischen Inselreihe, läuft durch das zweite Centrum

des Gestademeridians, über die Nordwestspitze von Neu-Seeland, trifft die Ostküste von Australien unter dem südl. Wendekreis, schneidet das nordöstliche Australien in nordwestlicher Richtung, verlässt das Festland von Australien südwestlich vom Cap Londonderry, berührt die Nordostecke von Java und kehrt durch die Sunda-See über Billiton und Banka zu seinem Ausgangspunkte zurück.

Weil dieser zweite Gestadekreis mehr in der Richtung des Aequators als der Meridiane um die Erde zieht, will ich ihn den Gestade-Aequator nennen. Gestade-Aequator.

Nun hat zwar schon Buffon,[1]) und nach ihm Dana, darauf aufmerksam gemacht, dass die alte Welt und der amerikanische Continent durch Binnenmeere getheilt sind, allein dass die Küsten dieser Meere am Rande eines und desselben grössten Kreises liegen und **dass dieser Gestadekreis auf einem zweiten, dem nämlich, welcher den Grossen Ocean einrahmt, senkrecht steht,** diese geographische Thatsache ist meines Wissens bisher noch von Niemand ausgesprochen worden.

Betrachtet man nun die Continente der Erde als zwischen diesen beiden Rahmen gelegene grosse Massen, so wird eine **Symmetrie in ihrer Lage bemerkbar,** die gleichfalls bisher noch nicht bemerkt wurde. Die Festlandsbildung schreitet nämlich strahlenförmig von zwei Punkten, die ich continentale Pole nennen will, nach einer gemeinsamen Mitte, zum Gestade-Aequator oder continentalen Aequator, wie man ihn auch nennen könnte, vor, und zwar so, dass die Spitzen der Continente in die continentalen Pole fallen, ihre breiten Symmetrie der Continente.

[1]) cf. oben p. 12. Eine Abbildung des „Gestade-Meridians" und des „Gestade-Aequators" ist auf Taf. II., Fig. 1, 2, gegeben worden.

Seiten oder Grundlinien sich längs dem Gestade-Aequator zu beiden Seiten desselben erstrecken und sich dort gegenüberstehen.

Die continentalen Pole aber sind die oben beschriebenen beiden Mittelpunkte des Gestade-Aequators.

Die Küsten des atlantischen Oceans theilen die Festlandsmasse der alten Welt und Amerika's noch einmal, in der Richtung von Norden nach Süden, und so erhalten wir dann fünf grosse Festlandsstücke: Nord-Amerika, Europa-Asien, Süd-Amerika, Afrika, Australien, deren Spitzen an oder in der Nähe der continentalen Pole liegen, deren breite Basen den Gestade-Aequator einschliessen. Nord-Amerika und Europa-Asien liegen vom Gestade-Aequator nach Norden hin, Süd-Amerika, Afrika und Australien nach Süden zu. Australien allein als der kleinste und jedenfalls ein unvollständiger Continent, ragt mit seinem Nordende noch über die continentale Mitte der Erde hinaus und hat keine beträchtlich nach dem continentalen Südpol hin verlängerte Spitze. Es erscheint wie eine abgebrochene Scholle, daher sich die an den übrigen Continentalmassen bemerkbare trianguläre Gestalt an ihm nicht so prägnant ausgebildet findet. Sieht man, wie man gethan hat, die innere australische Inselreihe als den Rand eines einst grössern Australien an und hält man die Inseln der äussern australischen Reihe für die Spitzen der südwestlichen Küstengebirge eines untergesunkenen pacifischen Continents, dessen Nordspitze noch nördlich von den Sandwich-Inseln gelegen haben müsste, so findet man auch hier das Gegenüberstehen der breiten Seiten dieser Continentalmassen, nur dass der Gestade-Aequator dann hier eine ansehnliche anfänglich nach Norden gewendete Curve beschreibt, die von der mathematischen Linie des Gestade-Aequator, im

Maximum um 25 Aequatorgrade, nach Norden hin abweicht. Doch nähert sich die äussere Inselreihe in südöstlicher Richtung beständig der letztern Linie und die südöstlichsten der niedrigen Inseln stehen von ihr nur noch höchstens um 10 Aequatorgrade ab.

Der Gestade-Aequator weist ferner die Arabische Halbinsel dem Continent Afrika zu, dem sie durch Bodengestaltung, Klima, Pflanzen- und Thierwelt, wie längst bemerkt worden ist, viel verwandter ist, als dem asiatischen Continent. Der Arabische Meerbusen erscheint dann als ein afrikanischer Golf und erst, wenn man sich Arabien zu Afrika hinzudenkt, erhält letzteres in Wirklichkeit die so charakteristische triangulare Gestalt der übrigen Continentalmassen. Die Landscheide zwischen Afrika und Asien würde dann das Euphratthal sein und keineswegs die Landenge von Suez, die man wohl nur darum zum Bindeglied zweier Continente gemacht hat, weil sie die schmälste Landbrücke zwischen dem Indischen und dem Atlantischen Ocean ist. Auch die geschichtliche Entwickelung spricht durchaus nicht für die alte Eintheilung. Die grossen Reiche, die während des Alterthums in Vorderasien geblüht haben, standen immer noch in nähern Beziehungen zu Aegypten als zu Arabien, und als im 7. sec. p. Chr. die arabische Bevölkerung eine Weltherrschaft erstrebte, dehnte sie ihre Macht ebenso nach der afrikanischen, wie nach der asiatischen Seite hin aus.

In Nord-Amerika zieht die Südostküste mit den Alleghanies dem continentalen Aequator parallel, bleibt jedoch noch 30 Aequatorgrade von ihm entfernt. Sollte, wie ebenfalls vermuthet wird, die Südostküste Nord-Amerikas einst bis zu den Azoren gereicht haben, so würde sie eine ähnliche Lage zum Gestade-Aequator eingenommen haben, wie gegenwärtig Süd-Europa. Das südamerikanische Dreieck erscheint bei dieser Eintheilung nicht unbeträchtlich

verschoben, indem sein südlichster Theil gerade zum Südpol strebt, statt nach Südosten; indessen ist die Lage Süd-Amerikas doch nicht so anormal, dass dadurch die oben behauptete Symmetrie in der Lage der grossen Landmassen vollständig aufgehoben würde. Es würde im Gegentheil höchst wunderbar sein, wenn jenes Gesetz der symmetrischen Lage sich ganz streng an die genannten mathematischen Linien anpasste und solche Anomalieen, wie wir sie in der Lage Süd-Amerika's und Australiens erkennen, an der doch keineswegs überall homogen gebildeten Erdkruste etwa nicht vorkämen. Es ist schon erstaunlich genug, dass die vorhandenen Bildungen dem aufgestellten Gesetz bis zu diesem Grade entsprechen.

Ich nannte den Gestade-Aequator vorhin auch den continentalen Aequator der Erde und das mit gutem Grund, denn er halbirt annähernd die vorhandene Continentalmasse der Erde in der That, während der astronomische Aequator den bei weitem grösseren Theil des Festlandes der nördlichen Halbkugel zuweist. Dies ist leicht durch Zahlen zu beweisen. Auf der einen Seite des Gestade-Aequators liegen:

1) Nord- und Central-Amerika mit Westindien, 2) Asien-Europa.

Auf der andern Seite des Gestade-Aequators liegen:

1) Süd-Amerika, 2) Afrika mit Arabien, 3) Australien, mit der inneren Inselreihe.

A.

1) Nord-Amerika	406,249	D. Q.-M.
2) Central-Amerika . . .	8,860	„ „
3) Westindien	4,412	„ „
4) Europa	181,678	„ „
5) Asien ohne Arabien . .	758,512	„ „
	1,359,711	D. Q.-M.

B.

1) Süd-Amerika	327,089	D.	Q.-M.
2) Australien u. Polynesien	161,105	„	„
3) Afrika	543,570	„	„
4) Arabien[1])	48,260	„	„
	1,080,024	D.	Q.-M.
Differenz	279,687	„	„

Das Verhältniss ist 135 : 108 oder 13 : 10.

So ist der Gestade-Aequator zugleich annähernd die continentale Mitte der Erdkugel. Continentale Mitte der Erde.

So wie der Gestade-Meridian, vom Kreuzungspunkte mit dem Gestade-Aequator auf Sumatra an gerechnet, von Südwest nach Nordost zieht, streicht der Gestade-Aequator in der entgegengesetzten, darauf senkrecht stehenden Richtung von Südost nach Nordwest.

Die grossen Küstenlinien aber ziehen sich in mehr oder weniger vollkommenen Serpentinen an jenen beiden Kreisen entlang, daher an ihnen ein beständiger Wechsel der nordöstlichen und nordwestlichen Richtung bemerkbar ist, zwei Richtungen, die so wenig mit dem Zuge der Parallelkreise und Meridiane übereinstimmen.

So ist die Südwestküste Amerikas eine einzige Serpentine, die dreimal nach Nordosten und dreimal nach Nordwesten sich wendet. Solche Serpentinen im grossen Massstabe sind die Südwestküste und die Südostküste Afrika's, die Südostküste und die Südwestküste Asiens — an letzterer zeigt sich in den Halbinseln von Vorder- und Hinterindien eine mehr zugespitzte, winkelige Form. Serpentinen im kleinern Massstabe zeigen die übrigen Continentalküsten, — ich erinnere an die Curven, welche die grosse und kleine Syrte umziehen, an die Nordwestküste Scandinaviens, die Nordost- und die Südostküste

[1]) Die vorstehenden Angaben sind Behm's Geographischem Jahrbuch, III. B. 1870 entnommen.

Südamerika's — die Küsten Australiens sind von zu geringer Ausdehnung, um diese Form zur vollen Erscheinung zu bringen.

Die höchsten Gebirge und die Vulkanreihen der Erde folgen in der Nähe der Küsten den Windungen des Gestade-Meridians und des Gestade-Aequators — ich nenne die Anden, die Pyrenäen, die Alpen, den Kaukasus, den Himalaya; die Vulkane West-Amerikas und Vorderasiens.

Die bedeutendsten Inselreihen und Inselgruppen mit ihren Vulkanen schliessen sich ebenfalls den genannten beiden Kreisen an — die Inseln an den Ostküsten Asiens, der ostindische, der westindische und der Archipel des mittelländischen Meeres, die Inseln im stillen Meer.

Die grossen Halbinseln der Erde sind gegen diese Kreise gerichtet und nehmen gewöhnlich eine senkrechte oder nahezu senkrechte Stellung dazu ein — Korea, Hinderindien, welches in der Ecke zwischen beiden liegt, Vorderindien,[1]) die südeuropäischen Halbinseln, Florida, die Halbinsel York.

Dies sind die geographischen Thatsachen, die sich aus dem von mir angenommenen Vorhandensein eines Gestade-Meridians und eines Gestade-Aequators natürlich und von selbst ergeben. Dass bei der Eintheilung der Continente durch diese beiden Gestadekreise sich in der Lage der grossen Landmassen eine bemerkenswerthe, bisher unbeachtet gebliebene Symmetrie zeigt, dürfte nicht abzustreiten sein.

Ich will nun in den folgenden Abschnitten versuchen, eine Ursache dieser Erscheinung aufzustellen und aus dieser Ursache die Erscheinung selbst zu erklären.

---

[1]) Arabien, das ich für den nordöstlichsten Theil des afrikanischen Continents halte, spreche ich den Charakter einer Halbinsel im gewöhnlichen Sinne des Wortes ab.

IV.

Oben, p. 35, sprach ich Folgendes aus:

„Kant erblickt mithin die Ursache der Continentalgestaltung **in der Zusammenziehung der erstarrenden Erdkruste**, wodurch eine **grossartige Zerreissung der Rinde unseres Planeten** bewirkt wurde."

Mit Kant halte auch ich die Continentalconturen für Bruchlinien im grossen Styl. Ursache der Continental-Conturen.

Ich habe mich nun bemüht, in den Vorgängen des Zerreissens, wie sie in der Natur durch Contraction der ganzen Masse so häufig vorkommen, etwas Gesetzmässiges zu entdecken, das man unter gleichen Bedingungen überall wiederfinden könnte.

Ist man mit Dana [1]) der Ansicht, dass Bruchlinien, wenn die zerreissende Kraft gleichmässig gegen eine gegebene Richtung wirkt, gerade sein müssen und dass Curven nur dann entstehen, wenn die trennende Kraft entweder ungleichmässig wirkt oder, wenn die zu trennende Materie ungleichartig zusammengesetzt ist, so wird man in allen Bruchlinien, die nicht die gerade Linie zeigen, etwas anormal Gewordenes erblicken müssen.

[1]) In dem Abschnitt über Dana habe ich dessen Ansichten in solcher Ausführlichkeit mitgetheilt, dass es nicht nöthig ist, darauf hier genauer einzugehen.

Sind nun alle Krümmungen, die sich bei Bruchlinien zeigen, wirklich so entstanden, wie Dana annimmt?

Zwar der Krystall hat gerade Spaltungsflächen, seine Masse ist homogen. Aber es giebt auch annähernd homogene amorphe Materien, wie gestalten sich in diesen die Bruchlinien?

Diese Frage muss darum gestellt werden, weil man die älteste Erdkruste als eine im Ganzen homogene amorphe Masse betrachten muss.

Eine solche Materie wird einer gleichmässig wirkenden Kraft gegenüber um so eher etwas Gesetzmässiges in ihren Gestaltungen zeigen, je plastischer sie ist, d. h. je mehr Freiheit die einzelnen Theilchen besitzen, ihre Stelle zu verändern und der wirkenden Kraft zu folgen.

Suchen wir uns nach diesen Bemerkungen Beispiele in der Natur auf.

Bruchlinien. 1. Es ist bekannt, dass strenger Lehmboden bei grosser Hitze oder strenger Kälte sehr spaltungsfähig ist. In der Regel gehen dann drei Spalten von einem Punkte aus, von denen zwei einen gestreckten Winkel bilden, während die Dritte in einem Winkel von 90° sich von ihnen abzweigt. Die Bruchlinien selbst zeigen die Form von Serpentinen.

2. Bruchlinien in der verschiedenartigsten Zusammensetzung kann man ferner an dem Kalk- oder Cementabputz massiver Häuser beobachten, von dem nach längerer Zeit durch den Einfluss der Witterung einzelne Stücke ganz abfallen. Solche Formen zeigen die Figuren 1—3 auf Tafel 1. An allen zeigen sich die Serpentinen, mehr oder weniger regelmässig.

3. Eine eigenthümliche Beobachtung machte ich am Fensterschweiss in Zimmern, die einem plötzlichen Temperaturwechsel ausgesetzt waren. Auf der untern Hälfte der Fensterscheiben rannen die Feuchtigkeitsbläschen zu Tropfen zusammen. Eine Zer-

reissung querüber fand statt und die Grenzlinien zeigten sich, wie in Fig. 7—9, überall in Form der Serpentine. Wer erinnert sich nicht, dass die Wolken des Himmels, die ja auch aus Feuchtigkeitsbläschen bestehen, durch die Einwirkung der Luftströmungen besondere Gestalten gewinnen, die stets von Curvenlinien umrändert sind. Selbst Schichtwolken, die auf den ersten Anblick ganz geradlinig abgeschnitten zu sein scheinen, sind dies in der That keineswegs, wie man ganz deutlich bemerken kann, wenn plötzlich hinter einem solchen Rande der Mond hervortritt.

4. Man kann kein Blatt Papier zerreissen, ohne an dem Riss die Serpentine zu gewahren.

Nach solchen Beobachtungen versuchte ich, die Zerreissung homogener plastischer Materien durch eine gleichmässig wirkende Kraft vermittelst des Experimentes darzustellen.

5. Ich strich eine nicht zu dicke, gleichmässige Lage Buchbinderkleister auf eine Glasplatte und setzte diese der Wärme einer ziemlich stark erhitzten Ofenröhre aus. Dann erhielt ich Spalten wie in Figur 4, Taf. 1. Die serpentinale Form ist überall vorhanden, ebenso die Dreitheilung und ebenso das Abzweigen im rechten Winkel, nur dass die Formen noch mannigfaltiger sind, als man es an den Lehmspalten gewahren kann.

6. Ich schwärzte eine Glastafel durch den Russ einer Petroleumlampe und legte die noch heisse Platte auf ein Stück befeuchtetes Papier. Im Augenblick erfuhr die Russfläche eine sehr starke Zusammenziehung und Spalten liefen vor meinen Augen nach allen Richtungen darüber hin. Dabei constatirte ich denn auch, dass diese Spalten stets von einem Centrum ausgehen und sich dann in der Regel nach drei Richtungen verbreiten. Auf diese Weise erhielt ich unter andern geweihähnliche Formen, wie in Fig. 5 und 6, Taf. 1.

7. Ich bestrich eine Tafel Weissblech mit einer Säure und rieb die letztere vollständig ein. Dann erhält das Weissblech ein eigenthümlich geflammtes Aussehen. Eine Schattirung zeigt sich darauf, wie die Eisblumen auf Fensterscheiben. Das dünne Oxydhäutchen der Platte setzte ich darauf der Spitze einer Spiritusflamme aus; alsdann zerplatzte es radienförmig, wie in Figur 11 und 12 auf Tafel 1. Legte ich die Blechscheibe dagegen auf eine erwärmte Eisenplatte, so erhielt ich zahlreiche selbstständige Formen, wie in Fig. 12, Taf. 2.

8. Die Risse gekochter Kartoffeln sind dargestellt in Figur 7—11, Tafel 2.

9. Die Spalten von in siedendem Wasser zerplatzten Aepfeln in Fig. 3 und 4, Taf. 2.

10. Die Risse einer aus zähweichem Thon gekneteten Kugel von etwa 6 Zoll Durchmesser, die kurze Zeit in die Flamme eines starken Kohlenfeuers gehalten wurde, in Fig. 5 und 6, Taf. 2, wo beide Hälften der Kugel wiedergegeben sind.

11. Die vielleicht interessanteste Beobachtung machte ich endlich häufig an mit Eisblumen überzogenen Fensterscheiben. Wenn diese Fensterscheiben eine solche Lage hatten, dass sie von der Sonne beschienen werden konnten, so wurde durch die Sonnenwärme die krystallinische Natur des Eisüberzuges beim Thauen vollständig aufgehoben. Das Eis wurde eine plastische Masse und bekam hier in Folge der Dehnung Spalten, wie in Fig. 10, Taf. 1. Wegen der Flüchtigkeit der sich fast jeden Augenblick ändernden Erscheinung war es natürlich schwer, sie durch eine Zeichnung genau festzuhalten. Ich kann nur versichern, dass man diese Formen in Wirklichkeit bei weitem schöner und regelmässiger beobachten kann, als Fig. 10 sie zeigt.

Aus den beschriebenen Beobachtungen und Experimenten ist es mir zur Gewissheit geworden, dass

es eine Hyloplastik der homogenen amorphen plastischen Materien giebt, die sich, was die Spaltungsformen anbetrifft, in folgenden charakteristischen Merkmalen documentirt: Hyloplastische Formen.

1. Die Spalten gehen von einem Punkte aus und verbreiten sich geweihförmig, und zwar so, dass die Spitzen des Geweihes die letzten Endpunkte der Spaltungsbewegung bezeichnen.

2. Die Spalten haben die Form von Serpentinen.

3. Die Spalten zweigen sich im rechten Winkel von einander ab.[1])

---

[1]) Diese Formen zeigen sich nach meiner Meinung auch in den Gestalten vieler Gebirgs- und Flachlandsthäler, die ich, ebenso wie die Fiordbildungen, nicht als ein Werk der Erosion, sondern als Spaltungen betrachte.

Darüber freilich, ob ein Thal durch Erosion oder Spaltung entstanden, lässt sich nur nach der sorgfältigsten und genauesten Prüfung jedes einzelnen Falles entscheiden. Ganz dieselbe Ansicht, die sich mir im Sommer 1872 aufdrängte, als ich die Schluchtenbildungen unserer Provinz einer genaueren Betrachtung unterzog, finde ich ausgesprochen in „Friedr. Pfaff, Allgemeine Geologie als exacte Wissenschaft". Leipzig, 1873, p. 266, wo es heisst:

„Die Frage nach der Thalbildung ist übrigens, wie man wohl bedenken sollte, eine solche, welche allgemein gar nicht gelöst werden kann und nur zu einer Discussion Veranlassung geben sollte, wenn es sich um einen ganz bestimmten Fall handelt. Jeder erfordert eine gesonderte Behandlung der Frage und will man darüber zu einem Resultate kommen, so bleibt unseres Erachtens nichts übrig, als zuerst jeden speciellen Fall zu untersuchen, und schliesslich kann man dann allgemeine Gesetze und Theorien daraus ableiten. Die Frage: wie haben sich die Thäler überhaupt, oder auch nur die Thäler der Alpen gebildet, erscheint bei dem gegenwärtigen Standpunkte unseres Wissens bei genauer Betrachtung als eine gar nicht aufzuwerfende; was wir fragen können und sollten, ist: Wie hat sich das Reuss- oder das Rhonethal oder irgend ein anderes gebildet? Eine solche Frage lässt sich, wie jeder zugestehen wird, nur durch ein-

Ich behaupte ferner, dass dieses Gesetz auch an den Formen der Erdkruste zur Erscheinung gekommen ist, und dass die Gestaltungen der Continentalcon-

---

gehende Detailuntersuchungen an Ort und Stelle lösen, und aus solchen, bis jetzt nur spärlich vorhandenen eingehenden Beobachtungen lassen sich dann allgemeine Gesetze ableiten."

Zu meinem Bedauern habe ich in diese soeben erschienene Schrift erst einige Blicke werfen können, und ich bedauere dies um so mehr, als ich, so weit ich das bisher habe sehen können, mich mit dem Verfasser in Betreff mancher Hauptfragen ganz auf demselben Boden befinde. Eine weitergehende Benutzung ist für die vorliegende Schrift, deren letzte Bogen im Druck sind, nicht mehr möglich.

Tieflands-Schluchten.

Ueber die Schluchtenbildung im Tieflande will ich aber die Beobachtungen, welche ich an verschiedenen Stellen der Provinz Preussen gemacht habe, hier in Kürze mittheilen.

Zwischen Elbing, Frauenburg und Mühlhausen erhebt sich eine ziemlich umfangreiche, plateauartige Bodenanschwellung, ungefähr 3 Meilen lang und ebenso breit. Gegen Norden und Nordwesten fällt diese Erhöhung steiler zum frischen Haff ab, auf den andern Seiten ist der Abhang sanfter und senkt sich im Westen und Südwesten zur Elbinger Niederung und zum Drausensee, im Süden zum Weeske-, im Osten zum Baude-Thal. Dieses Plateau hat seine grösste Erhebung gerade in der Miite bei dem Dorfe Trunz (im Butterberg 631'). Von Trunz reicht nach allen Seiten die innere horizontalliegende und unzerklüftete Plateaufläche etwa $^1/_3$ Meile weit. An ihrem Rande liegen die Dörfer Königshagen, Baumgart, Haselau, Maibaum, Neu-Münsterberg, Blumenau und Gross-Stoboy. Hinter dieser Linie beginnt die Zerklüftung und zahlreiche, mannigfaltig geformte Schluchten durchschneiden die Abhänge, nur an der Südseite fehlen sie fast ganz.

Das ganze Plateau besteht aus diluvialen Mergel-, Lehm- und Grandablagerungen, zeigt durchweg eine leicht wellenförmige Oberfläche, doch hier und dort auch steilere und beträchtlichere Hügel.

Man könnte nun sagen, alle diese Schluchten verdanken der erodirenden Kraft des Wassers ihre Entstehung, und das wird wohl über diese, wie über alle Tieflandsschluchten, die allgemein herrschende Ansicht sein. Trotzdem bin ich durch genaueres Studium dieser Schluchten selbst und der sie umgebenden Terrainverhältnisse zu der Ueberzeugung gekom-

turen eben solche hyloplastische Formen sind. Im nächsten Abschnitt werde ich dies näher erweisen.

---

men, dass sie grossentheils durch Spaltung, d. h. durch Zerreissung in Folge einer Hebung oder einer allgemeinen Zusammenziehung, entstanden sind.

Dafür spricht vor Allem die correcte geweihförmige Gestalt der einzelnen Schluchtensysteme, die überaus deutlich und prägnant auf der vortrefflichen Karte des preussischen Generalstabes (1867 u. 68) hervortritt.

In dieser Beziehung zeigen die Dörbecker-, die Lenzer- und die grosse Rehberger-Schlucht wahrhaft classische Formen (cf. Karte des Generalstabes).

Aber andrerseits drängt zu dieser Auffassung Vieles hin, was gegen die andere Erklärung eingewendet werden kann.

1. Die Breite dieser Schluchten (die Dörbecker ist bis 500 Schritte breit) und ihre Tiefe stehen in gar keinem Verhältniss zu den winzigen Bächen, welche in ihrer Tiefe rinnen.

2. In der Rehberger Schlucht ziehen zwei Schluchtenarme parallel und zwar so nahe nebeneinander, dass zwischen ihnen nur ein schmaler Wall übrig bleibt, der auf seinem Rücken nur noch einen bequemen Fussweg übrig lässt. Derselbe fällt auf beiden Seiten fast senkrecht zu einer Tiefe von mehr als hundert Fuss ab. Wo sind denn nun heute die Wassermassen, die solche Wege gruben; und wenn in frühern Zeiten der Wasserschwall vorhanden war, der die eine Schlucht schuf, woher sollte wohl der zweite gekommen sein, der von derselben Stelle ausgehend unmittelbar neben dem ersten hätte fluthen müssen!

3. Das Wasser, welches die Schluchten grub, konnte doch nur von dem hinter den Schluchten gelegenen Terrain herkommen.

Dieses Terrain senkt sich aber nicht selten unmittelbar am Ausgangspunkte der Schluchten, d. h. da, wo die Zipfel sich in der Höhe verlaufen, nach der entgegengesetzten Seite, so dass selbst heftige Regengüsse nicht die erforderliche Wassermasse hätten erzeugen können. Daher fand ich eine Anzahl dieser Schluchten, namentlich auf dem Ostabhange, der zum Baude-Thal geneigt ist, auf ihrem Grunde völlig trocken und mit Wiesengrund bedeckt, durch den die Bewohner eine Rinne, 1 Fuss breit und ebenso tief geführt hatten, um das an den Wänden herabrieselnde Regenwasser

Wie man sich den dabei obwaltenden gestaltenden Vorgang, mit andern Worten, wie man sich die Entstehung der hyloplastischen Formen

---

abzuleiten. Wenn sie heute trocken sind, warum sollen sie denn ehemals gerade durch das Wasser gebildet sein; doch nur, weil man nun einmal beliebt hat, dieses Element als das allein formgebende auf der Erdoberfläche anzusehen.

4. Auf einem hügelig-wellenförmigen Boden würde beim Beginn der Schluchtenbildung das Wasser naturgemäss die Vertiefungen zwischen den einzelnen Hügeln noch tiefer ausgegraben, durch diese also die Schluchten geführt haben. Statt dessen fand ich vielfach, dass die Schluchten nicht unbeträchtliche und steile Hügel mitten durchsetzen, wo sie sich bequem um dieselben hätten herumziehen können. Dies wiederholt sich bei einer und derselben Schlucht öfters, so dass man, wenn man am Rande hinschreitet, beständig auf- und abwärts steigen muss. Sollte wohl der erodirende Wasserstrom ursprünglich ebenso geflossen sein! Am merkwürdigsten ist mir in dieser Beziehung der Endpunkt (oder der Anfangspunkt, je nachdem man die Sache ansieht) des einen Hauptastes der Rehberger Schlucht erschienen. Ich weiss nicht, ob es bei eigentlichen Gebirgsschluchten ebenso sein mag, aber an den Tieflandsschluchten unserer Provinz habe ich die Beobachtung gemacht, dass sie nach ihren Enden zu nicht nur schmäler werden, sondern sich auch gabeln, häufig mehrmals; ja derselbe Ast verläuft auch wohl in drei oder vier Spitzen, die vom Endpunkte des Astes ausgehen, oder, wenn man will, dort zusammenlaufen. Solch einen Endpunkt zeigt der zweite Hauptast der Rehberger Schlucht, 1000 Schritte nordwestlich von dem Vorwerk Rehberg, unmittelbar an dem Fahrwege, der von Rehberg nach Cadinen führt. Dieser Fahrweg liegt tief, auf seiner Nordseite erhebt sich ein Hügel, der durch vier Einschnitte zerspalten ist; der Kessel, von dem diese Einschnitte ausgehen, liegt in der Mitte des Hügels, hat sich also in dem Theil desselben gebildet, der ursprünglich am höchsten war. Die vier Einschnitte, welche von dort ausgehen und den Hügel gespalten haben, reichen mit ihren Enden bis an den Fuss des Hügels, an dem sich der obengenannte Fahrweg vorbeizieht. Hätten erodirende Wasser die Einschnitte, den Kessel und die von da aus fortziehende Schlucht gebildet, so müssten sie an vier Stellen vom Fuss des Hügels zum Gipfel geflossen sein,

durch Spaltung zu denken habe, ist viel schwerer zu sagen, als diese selbst zu beobachten.

Man könnte sagen, dass diese Formen das Resultat

---

eine unmögliche Annahme; daher kann die genannte Schlucht nur durch echte Spaltung entstanden sein.

5. Die Schluchten laufen, wie die oben erwähnten Spaltungsformen, nach den äussersten Enden hin immer schmäler zu; wären sie von diesen Endpunkten aus durch einen Wasserstrom gebildet worden, dann müsste die Oeffnung eine im Ganzen gleichmässige sein und das Breiterwerden höchstens ein so allmäliges, wie wir es an Flussbetten im Tieflande bemerken; denn wohlgemerkt, der Wasserzufluss, den solche Schluchten von den Seitenrändern her erhalten, ist entweder kaum nennenswerth oder gar nicht vorhanden.

6) Wer am Rande einer scharf eingeschnittenen, noch vom Walde geschützten Tieflandsschlucht hinschreitet, wird es nicht übersehen können, dass die Schlucht an verschiedenen Stellen den Ansatz gemacht hat, kürzere oder längere Querschluchten zu bilden, die am Abzweigungspunkte auf der Curve der Hauptschlucht senkrecht stehen und denen in der Regel auf der entgegengesetzten Seite der Schlucht ähnliche Einschnitte entsprechen. Aus Wasserwirkungen lassen sich diese Querschluchten nicht erklären. Der Strom der Hauptschlucht kann sie nicht gebildet haben, sie können nicht durch Abspülung entstanden sein, denn sie haben dieselbe gewundene Form und dieselbe Zuspitzung an den Enden, wie die Hauptschlucht selbst; von der Seite würden sie ebensowenig durch Erosion zu erzeugen gewesen sein, weil ihre Ränder nicht selten unmittelbar hinter dem Endpunkte der Schlucht, anstatt sich zu heben und einem höheren Terrain zuzustreben, nicht unbedeutend abfallen. Ausserdem noch, die Querschluchten setzen ebenso oft mitten in Hügel hinein und durch sie hindurch, wie die Hauptschlucht selbst.

7. Wenn die Schluchten ausschliesslich dem Wasser ihre Entstehung verdankten, so müssten sie überall dem Abhange des Terrains folgen, d. h. auf dem kürzesten Wege von der Höhe zur Tiefe streben, wie fallendes Wasser selbst es überall thut. Gerade der entgegengesetzte Fall tritt öfters ein. Die Schluchten nehmen nicht selten eine zur Terrainsenkung querlaufende Lage ein und gehen in ihrer Richtung erst ganz zuletzt, kurz vor ihrer Mündung in die Linie des natürlichen Abhangs über.

der Ausgleichung zweier senkrecht auf einander wirkender Kräfte seien, der trennenden Kraft und der Cohäsionskraft der Materie, und dass dieser Aus-

8. Schliesslich muss ich besonders hervorheben, dass in den Schluchtensystemen des Tieflandes, die ich genauer beobachtet habe, die Nebenschluchten fast ausnahmslos die Hauptschluchten im rechten Winkel kreuzen. Wären die Nebenschluchten durch von den Seiten herabströmendes Wasser gebildet worden, so würde die Rectangularität der Schluchtenkreuzung eine höchst wunderbare Erscheinung sein. Denn es würde doch nur ein Zufall gewesen sein, wenn auf hügeligem Boden der zur Nebenschlucht führende Abhang senkrecht auf der zur Hauptschlucht hinleitenden Terrainneigung gestanden hätte und wo es der Fall gewesen, müssten die Wasser der Nebenschlucht nach und nach die scharfen rechtwinkligen Kanten, wenigstens die an ihrer Hauptströmung gelegenen, abgerundet und zerstört haben. —

Alle bisher angeführten Erscheinungen sprechen sehr bestimmt gegen eine Entstehung der meisten dieser Schluchten durch Erosion, sie sind im Gegentheil sämmtlich sichere Merkzeichen einer Bildung durch Spaltung.

Diese Bildung durch Spaltung musste an der Mündung der Schlucht, da, wo sie sich zur Ebene öffnet, ihren Anfang nehmen, von dort aber der Linie der grössten Spannung folgend sich nach oben hin fortsetzen; dabei erfolgte dann, dem Gesetz gemäss, die Bildung der Schlucht in Serpentinenform, die Abzweigung der Nebenschluchten unter rechtem Winkel, die Gabelung an den Enden der Schlucht. Wo die Linie der grössten Spannung durch entgegenstehende Hügel hindurchging, wurden dieselben von der Schlucht durchsetzt.

Diese durch Spaltung entstandenen Formen der Tieflandsschluchten wurden in ihrer Reinheit erhalten durch aufsprossende Vegetation, insbesondere durch die Wälder. Wo diese seit lange gefallen sind, da hat das Alles nivellirende und gleichmachende Wasser und der Pflug des Menschen die charakteristische Gestalt an vielen Stellen bereits fast bis zur Unkenntlichkeit verwischt und eingeebnet, was ich gleichfalls öfters beobachtet habe.

Ein Beispiel von Schluchtenbildung, das im hohen Grade beweisend für die Entstehung durch Spaltung ist, muss ich hier noch besonders anführen.

gleich in der gewundenen Form der Serpentine auch äusserlich zu Tage trete, während das Abzweigen im rechten Winkel das ausschliessliche Vor-

---

Von Insterburg zieht sich in nordöstlicher Richtung eine Rinne durch das Hügelland, die eine durchschnittliche Breite von 1500 Schritt hat und in die das winzige Insterbett eingegraben ist. Wahrscheinlich ist die Entstehung dieser breiten, sich lang hinziehenden Vertiefung in den Erhebungsverhältnissen der Gegend zu suchen und nicht etwa, wie Behrent in Königsberg gethan hat, darauf zurückzuführen, dass der in einer frühern Periode wasserreichere Niemen hier sein Bett auswusch, bevor er den Schreitlaukener Höhenzug bei Ober-Eisseln durchbrach. Ich bin am westlichen Rande dieses angeblichen Niemen-Bettes von Insterburg bis Lengwethen zu Fuss gewandert und habe gefunden, dass Lengwethen gegenüber die Vertiefung bereits fast ganz verschwunden ist. Eine ebene Fläche dehnt sich dort ununterbrochen fast eine halbe Meile weit bis zu den benachbarten Höhen im Osten aus. Von Lengwethen aus steigt das Terrain beständig bis zum Szeszuppe-Thal von 60 bis mehr als 74 Fuss. Von da ab neigt der Boden zum Memelfluss und dieser Neigung folgt die Szeszuppe, die in die Memel eine Meile östlich von Ober-Eisseln mündet. An dieser Stelle haben die Memelwiesen eine absolute Höhe von 40 Fuss. Jene plateauartige Erhöhung, welche zwischen der Szeszuppe und der Inster liegt, und die nicht etwa aus Wiesen, sondern aus schwerem Ackerboden besteht, steigt mithin über den jetzigen Spiegel der Memel bei Ober-Eisseln etwa um 40 Fuss; welche Wasserfülle müsste der Niemen also wohl früher gehabt haben, um über das genannte Plateau seinen Weg nehmen zu können (cf. Generalstabskarte Bl. 9, 18).

Doch dies nebenbei. Das eigentliche Ziel meiner Wanderung zwischen Insterburg und Ober-Eisseln im Sommer 1872 war das Dorf Lengwethen. Dasselbe liegt 5 Meilen nordöstlich von Insterburg am Westrande der genannten Vertiefung, der weit steiler ansteigt, als der Ostrand. Bei Lengwethen erreicht dieser Westrand seine grösste Erhebung, 230 Fuss, und bildet eine kuppelförmige, rings abfallende Hügelmasse, eine halbe Meile lang und ebenso breit. Auf dem tafelförmigen Rücken dieser Erhöhung liegt das Dorf Lengwethen (Thalort). Der Abhang des Hügels ist auf allen Seiten von beträchtlichen Schluchten gespalten, von denen die längste auf der Ostseite eine Viertelmeile

walten der trennenden Kraft bezeichne. Indessen ist damit mehr eine blosse Paraphrase der Erscheinung, als eine wirkliche Erklärung gegeben.

misst und mit ihren Ausläufern bis in das Dorf hineinreicht; auf der entgegengesetzten Seite beginnt im Nordwesten des Dorfes unmittelbar hinter den letzten Gehöften die zweitgrösste, die sich am Westabhange hinabzieht. Die vollkommen horizontal liegende Fläche zwischen den Enden dieser beiden in entgegengesetzter Richtung ziehenden Schluchten, auf welcher das Dorf steht, misst 500 Schritt. Wo sollen nun wohl auf diesem schmalen Rücken, ohne jedes Gefälle, sich die Wasserströme gebildet haben, die, nach entgegengesetzten Seiten abfliessend, die tiefen, den Hügel bis auf seinen Grund spaltenden Schluchten hätten graben können! Warum sollten die Regenwasser hier, wo die Bedingungen für ihre erodirende Wirksamkeit im höchsten Masse ungünstig sind, so bedeutend erodirt haben, während sie in andern Tieflandsgegenden, wo sie einen langen Weg mit nicht unbedeutendem Gefälle zurücklegen müssen, seit je nur einfach abgeflossen sind, ohne jede Spur echter Schluchtenbildung? Auch das ist erwähnenswerth, dass die grosse östliche Schlucht von Lengwethen bedeutende Seitenäste von 1000 Schritt Länge uud mehr entsendet.

Aus dem Angeführten, glaube ich, dürfte hervorgehen, dass die Annahme, alle Tieflandsschluchten seien durch das Wasser gebildet, nicht nur in vielen Fällen höchst unwahrscheinlich ist, sondern auch den Gesetzen der Hydrostatik häufig geradezu widerstreitet.

Dass auch viele echte Gebirgsthäler, die man als Werke der Erosion betrachtet, gleichfalls durch Spaltung entstanden seien, ist meine Vermuthung. Freilich kann darüber nur eine sehr sorgfältige Untersuchung an Ort und Stelle, die alle benachbarten Höhenverhältnisse in Betracht zieht, entscheiden. — So kann ich mich nicht enthalten, die obern Thäler des Plateau von Langres als durch Spaltung entstanden anzusehen. Ihre echte Schluchtenform tritt besonders deutlich auf einer von Buffon entworfenen Karte hervor cf. Hist. nat. Paris 1802 (époques de la nature) t. III. p. 363.

V.

Wenn man mit Kant und Laplace an der feuerflüssigen Entstehung der Erdkugel festhält, wie ich es thue, so folgt daraus, dass bei der fortschreitenden Abkühlung die Oberfläche der Kugel allmälig erstarrte und eine feste Rinde bildete.

Jede Materie, die aus dem flüssigen in den festen Zustand übergeht, erreicht in dem Uebergangsstadium einen hohen Grad von Plasticität, d. h. ihre Theilchen besitzen bei leichter Beweglichkeit, wenn eine Kraft auf sie einwirkt, zugleich die Fähigkeit, an einem gegebenen Orte zu verharren, wenn die Wirkung der bewegenden Kraft nachlässt.

Gerade solche Materien, die zugleich homogen sind, bringen, wenn sie von einer durchweg gleichmässig wirkenden Kraft afficirt werden, die hyloplastischen Formen am reinsten zur Erscheinung. Die Materie widerstrebt dann als Ganzes der gleichfalls als Totalität wirkenden Kraft und aus der schliesslichen Ausgleichung dieses Widerstreits gehen jene Formen hervor.

Wo die Materie ungleichartig zusammengesetzt ist, oder wo die Kraft ungleichmässig wirkt, oder wo Beides zugleich stattfindet, da werden sich Abweichungen von der normalen Form zeigen.

Wenn nun die glühende flüssige Erdkugel durch

Ausstrahlung der Wärme in den Weltraum an der Oberfläche erstarrte, d. h. aus dem flüssigen in den festen Zustand überging, so musste die Masse der erstarrenden Kruste einen hohen Grad von Plasticität erreichen, bevor sie vollständig fest wurde.

Dieser Uebergang aus einem Aggregatzustand in den andern musste, da er durch einen gleichmässigen Wärmeverlust hervorgerufen wurde, sich als eine in der ganzen erstarrenden Kruste gleichmässig wirkende Zusammenziehung äussern. Da das Volumen der Rinde sich nach innen zu durch Zusammenschrumpfen nicht vermindern konnte, weil es auf dem flüssigen innern Tropfen schwamm, gleichwohl aber eine Abnahme des Volumens durch die Contraction bedingt wurde, so konnte eine solche nur in der horizontalen Dimension der Erdschale durch Zerreissung erfolgen.

Die in horizontaler Richtung in der ganzen erstarrenden Erdrinde thätige Contraction wirkte in voller Totalität gegen eine Masse, deren Cohäsionskraft ihr als Ganzes, in der gesammten Continuität der Ausdehnung der Masse, widerstrebte; — im Vergleich zu der ungeheuern Spannung aber, die auf diese Weise in der ganzen Kruste entstand, war die Zusammensetzung der Schale eine im Wesentlichen homogene, daher mussten bei der nun erfolgenden Zerreissung im Ganzen und Grossen hyloplastische Formen entstehen.

Da nun die Natur bei demselben Process im Kleinen nicht anders wirkt, als im Grossen, so darf man aus der Gestalt der Risse, die sich an der zerplatzten Schale eines Apfels oder einer Thonkugel zeigen, allerdings auf die Gestalt jener Spalten schliessen, welche sich durch Contraction in der ältesten Erdkruste gebildet haben werden.

Bei den im vorigen Abschnitt beschriebenen Versuchen fiel mir nun Folgendes auf:

1. Die Spalten erstrecken sich in der Richtung grösster Kreise um die Kugel, und zwar bemerkt man nicht selten zwei oder drei sich rechtwinklig schneidende Linien, die in zwei Hauptdimensionen sich um die Kugel ziehen.[1])

2. Die Spalten zweigen sich am Schnittpunkte unter rechten Winkeln von einander ab.[2])

3. Die Spalten zeigen durchweg die Form der Serpentine.

4. Ziehen sich drei Hauptspalten um die Kugel, so wird die Kugeloberfläche dadurch in acht sphärische Dreiecke getheilt.[3])

5. Wenn ein Theil der Oberfläche einen festeren Zusammenhang[4]) hat als die übrigen, so bilden sich die grossen Contractionsspalten am Rande jenes Theils, so dass in diesem Falle die Richtung der Spalten von vornherein in gewisser Weise bestimmt ist.

6. Die Spannung der Oberfläche der Kugel ist nicht immer gross genug, um continuirliche Spalten rings um die ganze Kugel zu erzeugen. Dann zeigen sich Unterbrechungen, doch liegen auch dann

---

[1]) Wie in Fig. 5 u. 6, Taf. II., wo die dritte Dimension durch die Risse bei a, b, c, d angedeutet ist.

[2]) Siehe in Fig. 5, 6 u. 9, Taf. II., die Winkel $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ um den Mittelpunkt P, oder in Fig. 7, Taf. II., bei einer Dreitheilung die Winkel a, b, c und a^1, b^1, c^1.

[3]) Cf. Fig. 5 u. 6, Taf. II.

[4]) An einem Apfel sind solche Partieen die Stellen, wo entweder die Blüthe oder der Stiel gesessen hat (cf. in Fig. 3 u. 4 die Punkte a und b). An zäh-weichen Thonkugeln war stets die Stelle, mit der sie auf der Unterlage ruhten, mehr oder weniger eingedrückt, also fester. Darum blieb dieser Theil regelmässig von den grossen Spalten verschont. Dieselben bildeten sich vielmehr an seinem Rande.

die unvollständigen Spalten hintereinander in einer der Hauptrichtungen. [1])

Hylopl. Formen der Erdrinde.

Mache ich nun von diesen Beobachtungen eine Anwendung auf die als möglich und wahrscheinlich vorausgesetzte Zerreissung der ältesten Erdrinde, so komme ich zu folgenden Schlüssen:

1. Durch die Abplattung der Erdkugel an den Polen in Folge der Rotation mussten die polaren Regionen der Erdkruste eine Zusammendrückung erfahren, folglich eine grössere Festigkeit erlangen, wie die übrigen Partieen der Oberfläche unseres Planeten. Daher konnten die grossen Spalten nicht durch die Pole gehen, sondern mussten die Ränder der Abplattungszonen berühren, die etwa unter 55 ^{0} nördl. und südl. Breite zu suchen sind.

2. Zwischen diesen Rändern bildete sich eine Hauptspalte, der Gestade-Meridian, der durch die continentalen Pole unter 55 ^{0} nördl. und südl. Breite geht.

3. Senkrecht auf diesem entstand in der zweiten Hauptdimension eine zweite Hauptspalte, der Gestade- oder continentale Aequator.

4. Eine dritte Spalte zweigte sich an den continentalen Polen ab, deren Richtung in der Längenaxe des atlantischen Oceans liegt.

5. Durch diese grossen serpentinalen Spalten wurde die Erdkruste in eine Anzahl sphärischer Dreiecke gespalten.

6. Diese grossen triangulären Erdschollen sind im Verlauf der Erdgeschichte mannigfachen Oscillationen ausgesetzt gewesen. Sie haben sich wiederholentlich gehoben und gesenkt. [2])

---

[1]) cf. in Fig. 5, Taf. II. die Spalten bei a, b, c, d.

[2]) An den jetzt über Wasser befindlichen sind diese Oscillationen durch die Thatsachen der Geologie unwiderleglich nachgewiesen. Ueber die Betten der gegenwärtigen Oceane können wir natürlich in Betreff dieses Punktes Nichts wissen.

7. Durch spätere Abplatzungen wurden die ursprünglichen Schollen verkleinert. So entstand das Bett des atlantischen und des indischen Oceans, so das offenbar an seinem continentalen Volumen sehr verminderte Australien.

8. Der Gestade-Aequator ist keine continuirliche Hauptspalte, sondern bleibt, so weit unsere Beobachtung reicht, an zwei Stellen unterbrochen, zwischen dem Persischen Golf und dem Mittelländischen Meer und auf der Landenge von Panama.

9. Die Rectangularität des Spaltungssystems zeigt sich an vielen Stellen der Continentalconturen, z. B. an den Küsten Arabiens, der nordamerikanischen Inseln u. s. w.

10. Wegen der Abplattung der Erde erhielten der Gestade-Meridian und der Gestade-Aequator eine zu den astronomischen Polen und dem astronomischen Aequator schiefe Lage. Dass nun die grösseren Halbinseln der Erde eine meist südliche Richtung haben, hängt zum Theil damit zusammen, zum Theil ist es Zufall, dass z. B. die Nordostküste Süd-Amerikas und die Nordküste Afrikas keine prägnanten Halbinselbildungen, die jedenfalls nach Norden gerichtet sein würden, aufzuweisen haben. — Dies dagegen kann man allerdings behaupten, dass die Längenaxen der meisten Halbinseln eine mehr oder weniger senkrechte Lage zu den Hauptrichtungen der continentalen Küsten haben, an welchen die Halbinseln liegen.

11. Wo der Gestade-Aequator und der Gestade-Meridian sich kreuzen, hat eine grössere Zertrümmerung der Erdkruste stattgefunden, als irgend wo sonst. Daher hier die grossen Inselwelten des ostindischen und des westindischen Archipels.

12. Der Arabische Meerbusen und der Golf von Aden sind Spalten im nordöstlichen Theile

des afrikanischen Continents, was sich aus ihrer Lage zum Gestade-Aequator ergiebt.

13. Grönland gehört zum Spaltungssystem von Nord-Amerika.

14. Madagascar ist ein Ueberrest der Abplatzung, welche den afrikanischen Continent auf der Ostseite verkleinerte.

15. An der Südwestküste von Süd-Amerika zeigt sich eine Abweichung von der Hauptrichtung des Gestade-Meridians, die entweder in einer verschiedenartigen Zusammensetzung dieses Theils der Erdkruste, oder in dem verschiedenen Grade der Energie der zerreissenden Kraft seine Ursache haben mag.

16. Da die in diesem Versuch zur Erklärung der Gestalt der Festlandsumrisse herangezogene Ursache früher gewirkt haben muss, als alle andern Ursachen, die sonst von der Geologie zur Erklärung der eigenthümlichen Gestalt der Erdoberfläche angerufen werden, so kann die hier vorgetragene Theorie schwerlich mit den geologischen Thatsachen, die sämmtlich einer spätern Phase der Erdgeschichte angehören, collidiren. Es fragt sich nur, ob die geographischen Thatsachen der Continentalgestaltung damit vereinbar sind! Ich will auch nur dies behaupten, dass im Ganzen und Grossen die Festlandsgrenzen sich innerhalb des von mir oben bezeichneten Rahmens gebildet haben. Es sollen durch meine Theorie die unzähligen andern mechanischen Vorgänge und Veränderungen, die im Laufe von Millionen Jahren am Bau der Continente mitgearbeitet haben, keineswegs ausgeschlossen werden.

Ich behaupte nur, dass der charakteristische Typus der Continentalumrisse der von mir angeführten Ursache seine Entstehung verdankt, dass diese Ursache gewissermassen den Rohbau ge-

liefert hat, über den späteren Ausbau will diese kleine Arbeit nichts lehren, auch keine Vermuthung aufstellen.

Ob daher durch den späteren „ungleichen secularen Wärmeverlust der Erdrinde und des Erdkernes“,[1]) wie Humboldt und Dana wollen, eine Faltung (Runzelung) der starren Oberfläche bewirkt worden sei, warum die grossen Gebirge der Erde an den Festlandsrändern liegen, welche Ursachen die Hebungen der Continente bewirkt haben mögen, über alles dieses wage ich nicht die leiseste Vermuthung aufzustellen. Ich meine nur, dass jeder beliebige Erklärungsversuch dieser Probleme, ausgenommen allerdings den chemischen, mit der hier vorgetragenen Theorie sich wird in Einklang bringen lassen.

---

[1]) cf. oben p. 36.

VI.

Es bleibt nun noch übrig, in Kürze darauf hinzuweisen, welche eminente Bedeutung die von mir nachgewiesene Symmetrie in der Lage der grossen Landmassen und insbesondere die Stellung des Gestade-Aequators zum Erd-Aequator für die Geschichte und Entwickelung des Menschengeschlechts gehabt haben.

Einfluss der Cont. Gestalt. auf die Cultur.

Die gegen die continentalen Pole hin auslaufenden Spitzen der Continente konnten wegen ihrer isolirten Lage, zum Theil auch wegen ihrer Annäherung an die Erdpole nicht der Schauplatz einer selbstständigen Culturentwickelung werden, ebensowenig war dies möglich in den äquatorialen Regionen Afrikas und Süd-Amerikas, wo die tropische Sonnenglut ein höheres Geistesleben nicht aufkommen liess. An der reichgegliederten Südostküste Asiens hat das chinesische und japanische Volk eine nicht unbedeutende Culturstufe erstiegen, doch durch die Wasserhemisphäre des Pacifischen Oceans von den westamerikanischen Küsten getrennt, von den westlichen Nachbarn durch Wüsten und unwegsame Gebirge geschieden, gelangten diese Völker über einen gewissen Grad der geistigen Bildung nicht hinaus und wurden durch die Lage ihrer Heimat zur intellectuellen Stagnation verdammt. Die pacifischen Küsten von Nordamerika waren durch ihre isolirte maritime und

terrestrische Lage gleichfalls kein günstiger Boden für höhere Ausbildung der dort lebenden Völker, nur das zwischen zwei Meeren gelegene Mexiko macht in gewissem Sinne eine Ausnahme, doch auch seine Cultur war so wenig probehaltig, dass sie einer Schaar europäischer Abenteurer gegenüber nicht Stand hielt. Auch die Südostküste Nordamerikas war zu weit von ihrem Gegengestade entfernt, um ihre Menschen über den Standpunkt von Wilden erheben zu können.

Das Innere der nördlichen Continente kann als ein Boden, auf dem eine höhere menschliche Bildung hätte gezeitigt werden können, nicht in Betracht kommen, denn dort fehlt eben die wichtigste und erste Vorbedingung jeder fortschreitenden Cultur, das Meer.

So bleibt eine verhältnissmässig kleine Region der trocknen Erdkruste übrig, die alle wesentlichen, für eine höhere Entwickelung unseres Geschlechts unerlässlichen Vorbedingungen des Klimas und der äussern Gestaltung vereinigt:

1) ein mildes, gemässigtes Klima,
2) die Nachbarschaft eines Meeres mit nahe gelegenen, leicht erreichbaren Gegengestaden.

Nur in solchen Gegenden konnte aus dem Verkehr verschiedener Völker eine höhere Cultur hervorgehen.

Diese Region finden wir aber in der alten Welt da, wo der Gestade-Aequator sich zu der nördlich-gemässigten Zone zwischen den beiden grossen Continentalmassen erhebt, wo er durch den Persischen Golf und das Levantische Meer zwar tief in das Festland einschneidet, jedoch zugleich seine grösste Unterbrechung zeigt, die leicht zugängliche von zwei grossen Strömen durchfurchte Landbrücke zwischen Asien und Afrika. Dort und in dem benachbarten

Aegypten haben die grossen Culturstaaten des Alterthums Wurzel gefasst und geblüht, dort ist die Wiege unserer europäischen Weltcultur. Nachdem auf jener für die Civilisation jugendlicher Völker günstigsten Erdstelle unser Geschlecht den Kinderschuhen der Bildung einmal entwachsen war, kam Europa und der Nordrand Afrikas an die Reihe, wo für das zweite Stadium der menschlichen Cultur die örtlichen Bedingungen noch günstiger lagen. Namentlich die Völker Süd-Europas streiften in dem Hellenen- und Römerthum mit den Fesseln des Despotismus zugleich die letzten Reste asiatischer Geistesstarrheit ab und für die Menschengeschichte kam die klassische Zeit.

Es ist hier nicht die Stelle, der Entwickelung der europäischen Cultur weiter zu folgen. Wie dieselbe sich von dem Centrum der Landhalbkugel schliesslich bis an die äusserste Peripherie derselben verbreitet hat, und wie für ein derartiges Fortschreiten in der eigenthümlichen Gestaltung der Landhemisphäre die eigentliche Vorbedingung gegeben war, ist von Carl Ritter in unübertrefflicher Weise gezeigt worden, und es hiesse Eulen nach Athen tragen, hierüber noch ein Wort zu verlieren.

Man könnte aber noch die Frage aufwerfen, von welchen Folgen es für unser Geschlecht gewesen sein würde, wenn der nord- und der südamerikanische Continent sich genauer dem Gestade-Aequator angeschmiegt hätten, als es gegenwärtig der Fall ist?

Denken wir uns Süd-Amerika aus seiner verschobenen Lage zurechtgerückt und vergrössert, so dass Cap S. Roque die Capverdischen Inseln erreicht, stellen wir uns ferner N.-Foundland bis zu den Azoren vorgeschoben und von da die Südostküste Nord-Amerikas bis zur Halbinsel Yucatan zurücklaufend vor, so würde die Bildung Amerikas eine vollkommene Congruenz mit derjenigen der alten Welt zeigen;

ein mittelländisches Meer von der Breite des die alte Welt spaltenden mediterranen Beckens und von einer Länge, welche die Entfernung zwischen der Strasse von Gibraltar und der Strasse von Ormuz umspannt, würde die beiden Hälften des westlichen Continents zu beiden Seiten des Gestade-Aequators auseinander halten und bis auf eine Entfernung von nur 150 geogr. Meilen würde die alte der neuen Welt genähert sein. Man darf vermuthen, dass bei einer derartigen Configuration von Amerika der Verkehr zwischen diesem und Europa ein paar tausend Jahre früher, vielleicht schon zur Zeit der Phönizier, eingetreten sein würde. Dann hätte die grosse Völkerbewegung ihren Weg längs dem Gestade-Aequator auf der ganzen Strecke zwischen Vorder-Indien und der Landenge von Panama genommen, und erst von dieser continentalen Mitte des Erdkörpers aus würde ein Abströmen nach dem Norden und Süden erfolgt sein, die ganze Geschichte unseres Geschlechtes müsste sich völlig anders gestaltet haben. Ob die Cultur unseres Geschlechts dabei gewonnen hätte, ist eine nicht zu beantwortende, aber auch müssige Frage. —

Endlich müssen wir es für unser Geschlecht wohl für ein Glück ansehen, dass der Gestade-Aequator nicht mit dem astronomischen Aequator übereinstimmt, dass die continentalen Pole nicht mit den astronomischen Polen zusammenfallen.

Ueber die Ursache dieser Erscheinung ist oben gesprochen worden. Wie ungleich ungünstiger aber würde die Continentalgestaltung auf die Entwickelungsgeschichte des Menschen influirt haben, wenn der Wärme-Aequator durch das mittelländische Meer zöge!

Die am reichsten gegliederten Theile der Festländer würden entweder glühende Wüsten sein oder von undurchdringlichen Urwäldern bedeckt werden, geeignet, um den Menschen unter einem erschlaffen-

den Klima in thierähnlicher Rohheit fortvegetiren zu lassen. Diesem Schicksal würde namentlich Europa verfallen, denn der nördliche Wendekreis würde die Nordspitze von Grossbritannien, Stockholm und Petersburg berühren. Dagegen wären die Länder um das arktische Meer, namentlich Nord-Amerika, die Wiege der Cultur geworden, die so, nicht in der Mitte, sondern auf dem einem Ende der bewohnbaren Erde emporgewachsen, ungleich längerer Zeiträume bedurft haben müsste, um den Erdball zu bezwingen.

So ist die gegenwärtige Configuration der Festländer in der That günstiger für unser Geschlecht, wie es manche andersartige Vertheilung des Festen und Flüssigen wäre, die man sich etwa vorstellen mag. [1])

[1]) Dieser Gedanke ist bereits von dem genialen Herder ausgesprochen worden, dessen „Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit" auch noch heute eine wahre Fundgrube tiefsinniger und erleuchteter Betrachtungen über unsern Planeten und seine Bewohner sind.

cf. Herder, „Ideen etc." I. Buch, c. VI.

„Da wir hier die Erde als einen Schauplatz der Menschengeschichte betrachten, so ergiebt sich aus dem, was gesagt ist, augenscheinlich, wie besser es war, dass der Schöpfer die Bildung der Berge nicht von der Kugelbewegung abhangen liess, sondern ein andres, von uns noch unentdecktes Gesetz für sie feststellte. Wäre der Aequator und die grösseste Bewegung der Erde unter ihm an der Entstehung der Berge Ursache, so hätte sich das feste Land auch in seiner grössesten Breite unter ihm fortstrecken und den heissen Weltgürtel einnehmen müssen, den jetzt grösstentheils das Meer kühlet. Hier wäre also der Mittelpunkt des menschlichen Geschlechts gewesen, gerade in der trägsten Gegend für körperliche und Seelenkräfte, wenn anders die jetzige Beschaffenheit der gesammten Erdnatur noch stattfinden sollte. Unter dem Brande der Sonne, den heftigsten Explosionen der electrischen Materie, der Winde und allen contrastirenden Abwechselungen der Witterung hätte unser Geschlecht seine Geburts- und erste Bildungsstätte nehmen und sich sodann in die kalte Südzone, die dicht an den heissen Erdstrich grenzt, sowie in die nördlichen Gegenden verbreiten müssen; der Vater der Welt wählte unserm Ur-

sprunge eine bessere Bildungsstätte. In den gemässigten Erdstrich rückte er den Hauptstamm der Gebirge der alten Welt, an dessen Fuss die wohlgebildetsten Menschenvölker wohnen. Hier gab er ihnen eine mildere Gegend, mithin eine sanftere Natur, eine vielseitigere Erziehungsschule, und liess sie von da, fest gebildet und wohlgestärkt, nach und nach in die heissern und kältern Regionen wandern. Dort konnten die ersten Geschlechter zuerst ruhig wohnen, mit den Gebirgen und Strömen sich sodann allmälig herabziehen und härterer Gegenden gewohnt werden. Jeder bearbeitete seinen kleinen Umkreis und nützte ihn, als ob er das Universum wäre. Glück und Unglück breiteten sich nicht so unaufhaltsam weiter, als wenn eine, wahrscheinlich höhere Bergkette unter dem Aequator die ganze Nord- und Südwelt hätte beherrschen sollen. So hat der Schöpfer der Welt es immer besser geordnet, als wir ihm vorschreiben mögen; auch die unregelmässige Gestalt unsrer Erde erreichte Zwecke, die eine grössere Regelmässigkeit nicht würde erreicht haben."

Anhang.

Grösste Küstenkreise.

Grösste Küstenkreise.

Es ist oben (p. 19—22) auf Owen's Verfahren aufmerksam gemacht worden, durch welches er den Parallelismus mancher Küstenlinien festzustellen sucht, und es wurde darauf hingewiesen, dass diese Litoralstrecken sich dann zugleich als am Rande grösster Kreise gelegene Begrenzungen des Festlandes darstellen.

Noch bevor ich Owen's Schrift kannte, hatte ich versucht, die Continentalconturen in den Rahmen grösster Kreise einzufassen, und gefunden, dass dies bei den meisten in der That möglich ist. Für meine Theorie verwendbar fand ich schliesslich nur zwei, die beiden, welche ich mir erlaubt habe, den Gestade-Aequator und den Gestade-Meridian zu benennen.

Wenngleich ich nun nach meiner oben näher ausgeführten Ansicht das Vorkommen grösster Küstenkreise (die zwei genannten ausgenommen) als etwas Zufälliges, d. h. Etwas, das ich nicht weiter zu erklären weiss, betrachten muss, so will ich doch meine Beobachtungen über diese geographische Merkwürdigkeit als Anhang dieser kleinen Schrift hinzufügen.

Es handelt sich dabei, wohlverstanden, nicht wie bei Owen stets nur um eine einzelne Küstenstrecke,

die den Bogen eines grössten Kreises ausmacht, sondern um mehrere, die sämmtlich am Rande eines und desselben grössten Kreises gelegen sind.

1.

Centrum 75° Länge östl. von Ferro, südlicher Wendekreis.

Er zieht von der Magalhaensstrasse längs der Südostküste von Süd-Amerika über Buenos-Ayres, Rio-Janeiro, Bahia, C. S. Roque, die Capverdischen und Canarischen Inseln, die Nordwestecke Spaniens, die Bretagne, zieht dann an der nordfranzösischen und niederländischen Küste entlang, geht durch Jütland und Südschweden an der Nordwestecke des finnischen Golfs vorbei, dann über Archangel durch Sibirien, längs Korea an der Ostecke von Neu-Guinea vorbei durch Neu-Seeland zur Magalhaensstrasse zurück.

(Städte auf dieser Linie sind: Buenos-Ayres, Rio-Janeiro, Bahia, Pernambuco, Lissabon, Paris, Amsterdam, London, Hamburg, Kopenhagen, Stockholm, Petersburg, Archangel, Nertschinsk.)

2.

Centrum an der Wolga, ein wenig östlich von Moskau.

Er umfasst die Nordostküste Süd-Amerikas von Pernambuco bis Trinidad, zieht längs der Südwestküste von Haiti und der Südwestküste von Cuba durch den mexikanischen Golf bis zur Galveston-Bai und der Mündung des Trinidad-Flusses in Texas, längs dem Mittellauf des Rio Grande del Norte zur Mündung des Colorado am Nordende des Californischen Golfs, schneidet die Halbinsel Californien ab, streicht durch den stillen Ocean zwischen den Marianen und Carolinen, Neu-Guinea und Halmahera, Ceram und Buru, Floris und Sumbava hinweg über den Indischen Ocean durch die Carroo-Ebenen und den südatlantischen Ocean nach Pernambuco zurück.

(Städte: Cayenne, Paramaribo, Georgetown, St. Domingo, Havannah, Capstadt.)

3.

Centrum 7° südl. Br. 40° Länge östl. v. Ferro.

Er beginnt am Westende der Magalhaensstrasse, streicht längs der Westküste von Patagonien, Chili und Peru bis Arica, erreicht die Nordküste von Süd-Amerika bei Caracas, zieht westlich von Puerto-Rico vorbei nach Cap Breton, über die Westküste von New-Foundland, durch die Ostspitze von Labrador, durch die Davisstrasse, der Länge nach mitten durch Grönland, an der Nordspitze von Spitzbergen und Nowaja-Semlia vorüber zur Jenisei-Mündung, westlich vom Baikal-See durch die Gobi und China zur Insel Hainan, durch Borneo und das Ostende von Java, längs der Westküste Australiens, durch das antarktische Meer zur Peter-Insel und der Südspitze von Amerika zurück.

(Städte: Valdivia, Concepcion, Valparaiso, Arica, Caracas, Halifax, Kiachta, Maimatschin, Canton, Perth.)

4.

Centrum 10° L. östl. v. Ferro, südl. Wendekreis.

Er beginnt westlich von den Galapagos-Inseln, zieht durch das Plateau von Guatemala, die Hondurasbai, an der Westspitze von Cuba vorbei, schneidet die Halbinsel Florida ab, streicht längs der Südostküste von Nord-Amerika durch den Lorenz-Golf und die Südostküste von Labrador zum C. Farewell durch Island über Drontheim, Helsingfors, Petersburg, Moskau, Gurjew, Herat, Kandahar, am untern Indus durch Gutscherat über Bombay längs der Malabar-Küste, westlich von Ceylon über die Oster-Insel zu den Galapagos zurück.

(Städte: Guatemala, Washington, Philadelphia, New-York, Boston, Drontheim, Petersburg, Moskau, Herat, Kandahar, Bombay.)

5.

Centrum C. Taimyr (Nordsibirien).

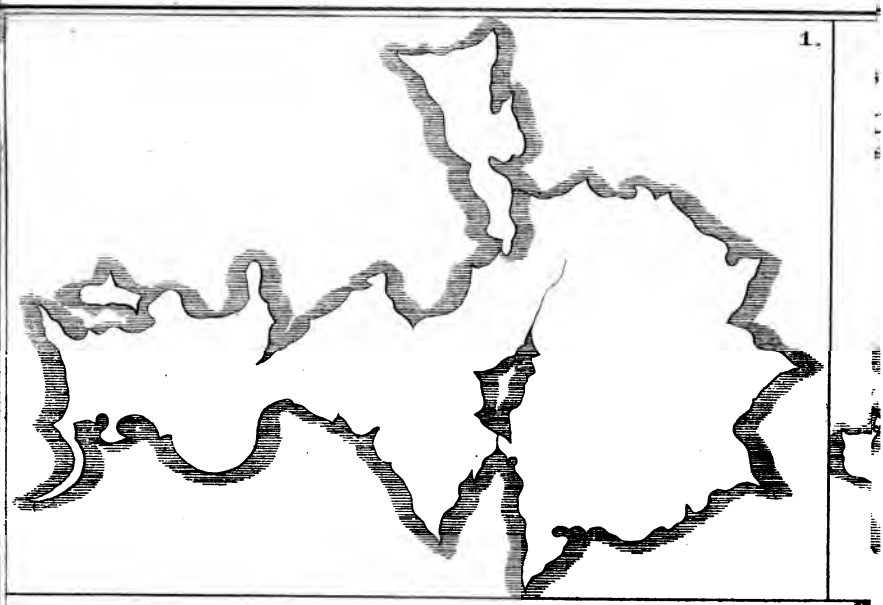
Er zieht vom Plateau von Guatemala durch den südlichen Theil des Caraibischen Meeres längs der Nordküste von Süd Amerika durch die kleinen Antillen zum C. Palmas, durch den Golf von Guinea (etwas südl. der Küste von Ober-Guinea, durch Süd-Afrika nach Zanzibar, durch die Amiranten zu den kleinen Sunda-Inseln, durch Neu-Guinea, Neu-Britannien, Gilberts Archipel und den stillen Ocean nach Guatemala zurück.

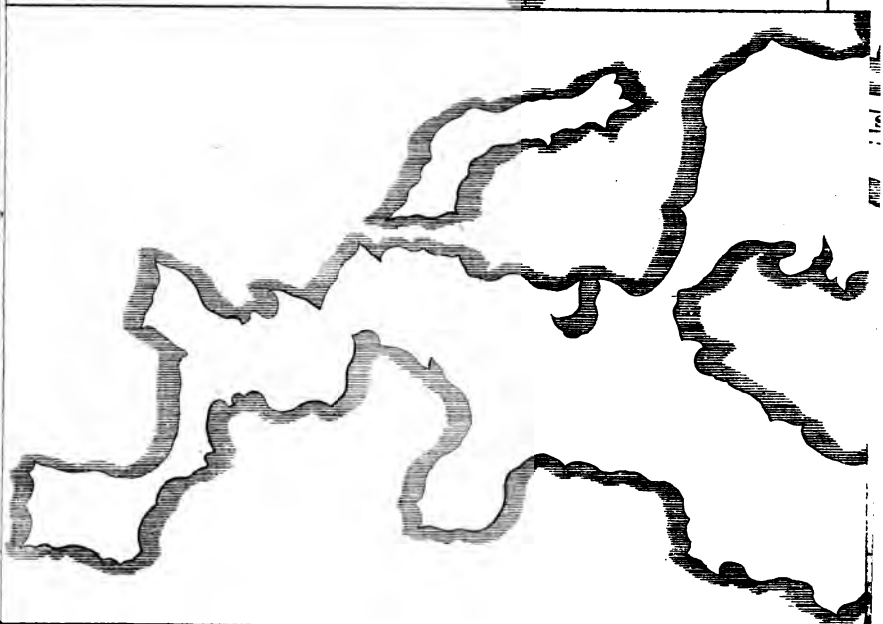
(Städte: Carthagena, Caracas, Zanzibar.)

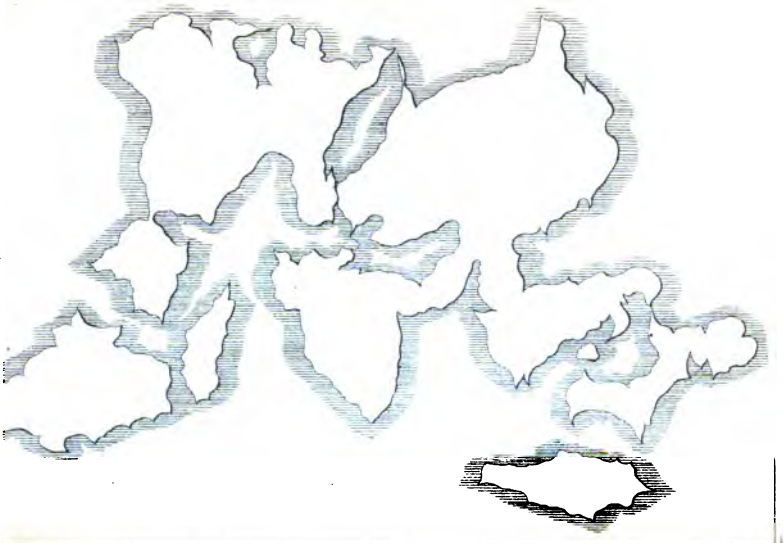
Berichtigungen.

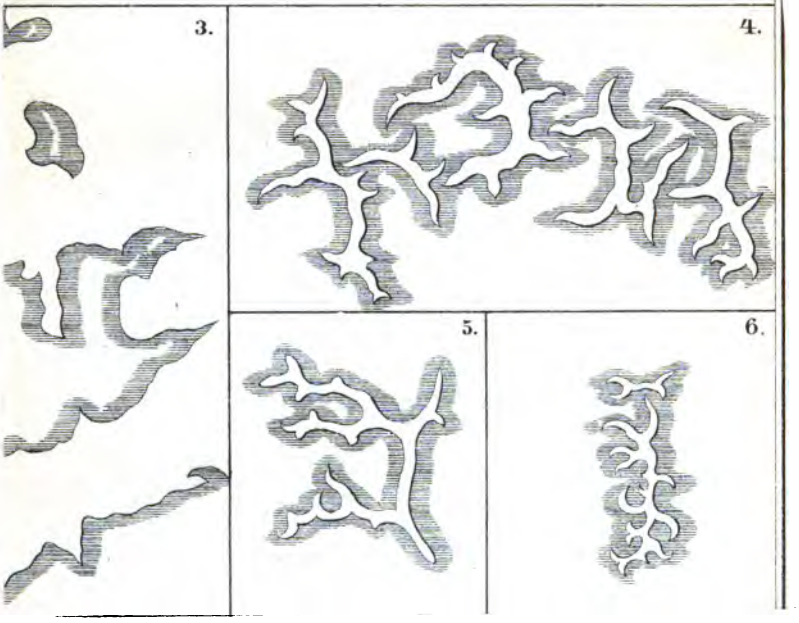
S. 7 gehört die Anmerk. zu dem Absatz, welcher beginnt „Die südliche Spitze etc.
S. 10 von oben Z. 17 statt Dort lies dort.
S. 12 von unten Z. 3 statt Erdkunde lies Erdkugel.
S. 18 Anm. 2 Z. 2 statt Amers lies Amer.
S. 19 von oben Z. 17 statt Westküste lies Westküsten.
S. 19 Anm. 1 Z. 5 statt nordwestern lies northwestern.
S. 21 von oben Z. 5 statt Cambrai lies Cambay.
S. 22 von oben Z. 1 statt Tedraeders lies Tetraëders.
S. 26 von oben Z. 14 statt universelle lies naturelle.
S. 26 von oben Z. 22 statt athmosphärischen lies atmosphärischen.
S. 29 von unten Z. 11 statt abandonnés lies abandonnées.
S. 35 von oben Z. 2 statt ist.[1]) lies ist[1])".
S. 37 von oben Z. 8 statt Annalogieen lies Analogieen.
S. 45 von oben Z. 12 bis S. 46 von oben Z. 4 soll Anmerkung sein.
S. 53 von unten Z. 4 statt Mineralbereiche lies Mineralreiche.
S. 57 Anm. 1 Z. 17 statt qni lies qui.
S. 60 von oben Z. 13 statt Detritur- lies Detritus-.
S. 64 von unten Z. 2 statt Dagegen lies „Dagegen.
S. 67 von unten Z. 15 statt der lies die.
S. 92 von oben Z. 11 statt Geographie lies Geologie.
S. 97 von unten Z. 15 statt Oceane lies Ocean.
S. 99 von unten Z. 10 statt geht lies geht."
S. 99 von unten Z. 9 statt Das lies „Das.
S. 106 von unten Z. 15 statt Tiefen lies tiefen.
S. 136 von unten Z. 19 statt Miite lies Mitte.
S. 137 von unten Z. 3 statt Bewohner lies Anwohner.

Druck von H. Krumbhaar in Liegnitz.


1.






3.
4.
5.
6.

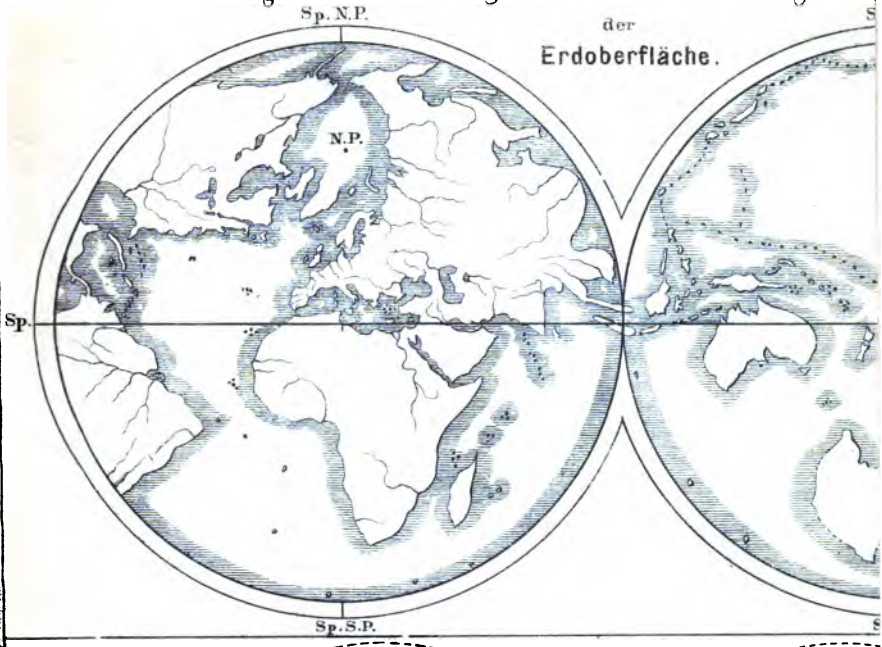
1.

HALBKUGEL

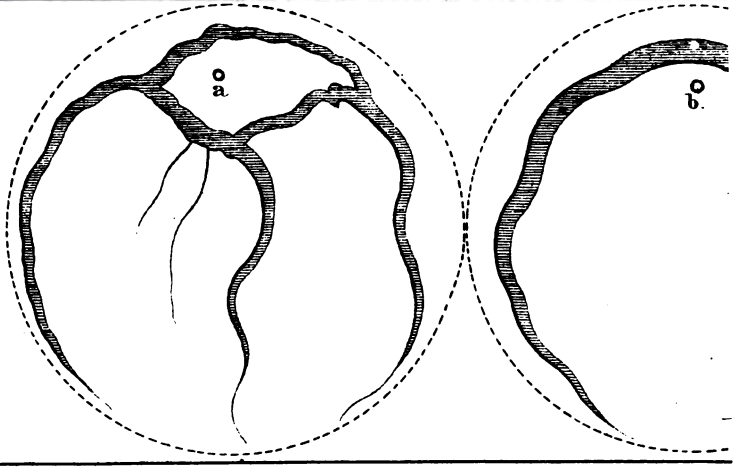
der grössten Erhebung der grösste

der

Erdoberfläche.

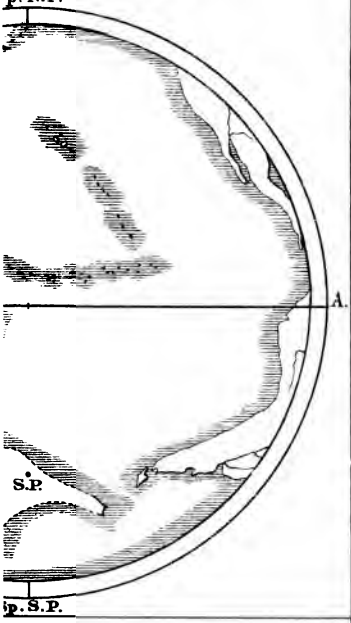


3.

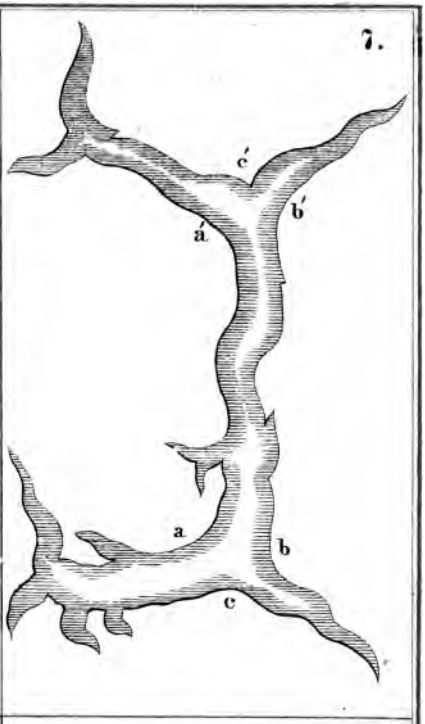


5.

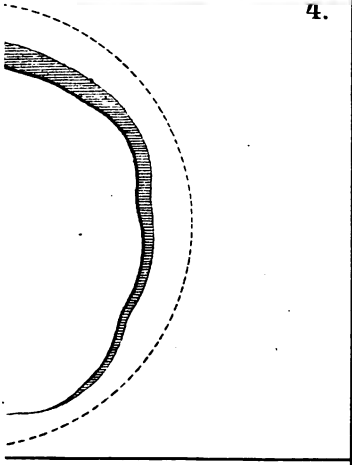
2.



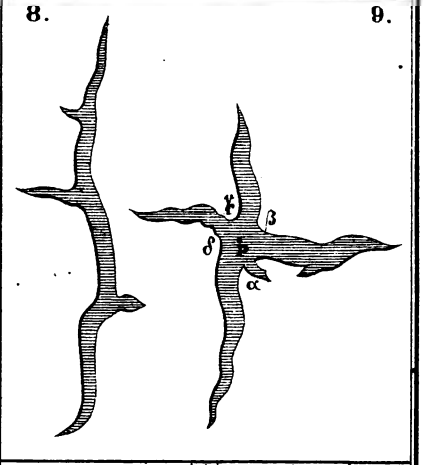
7.



4.

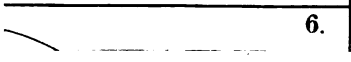


8.

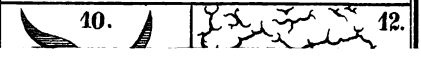


9.

6.



10.



12.

Das
Recensententhum
des
Professor Kirchhoff in Halle
und
die Jenaer Literatur-Zeitung.

Ein Beitrag zur Würdigung der literarischen Kritik unserer Tage. Zugleich ein Nachtrag zu meiner Schrift: „Ueber das Gestaltungsgesetz der Festlandsumrisse etc.“

Von

Dr. Robert Dorr
Oberlehrer an der Elbinger Realschule.

Justitiae partes sunt non violare homines,
verecundiae non offendere. Cicero.

Liegnitz, 1874.
Th. Kaulfuss'sche Buchhandlung.
(R. Nehring.)

Herr Professor Kirchhoff in Halle veröffentlichte in Nr. 19 der „Jenaer Literaturzeitung“ (9. Mai) eine Kritik meiner Schrift: „Ueber das Gestaltungsgesetz der Festlandsumrisse etc.“

In dieser Besprechung bemüht sich Herr Kirchhoff die geographische Wissenschaft vor den gefährlichen Irrthümern zu bewahren, die etwa aus meiner Schrift in dieselbe eindringen möchten, und zieht zu diesem Zweck gegen mich mit einer auserlesenen und wahrhaft erbaulichen Grobheit zu Felde. Nicht nur nennt er die von mir vorgetragenen Ansichten gleich im Eingange seiner Auseinandersetzung eine „wunderliche Hallucination“, sondern er findet auf zwei Spaltseiten Gelegenheit, mich mit den Attributen „naiv, dreist, unwissend, unbescheiden“ zu beehren, und dieser Ausdrucksweise conform ist durchweg der Ton seiner Diction gehalten.

Nun giebt es über die Licenz grob zu sein ein bekanntes lateinisches Sprüchwort und ich untersuchte alsbald, ob Herr Kirchhoff die darin geforderte Bedingung erfüllt habe. Zugleich musste mir Alles daran liegen, in der „Jenaer Literaturzeitung“, die mein Todesurtheil verkündet hatte, eine Rechtfertigung meiner Schrift und Person für die Nachwelt zu veröffentlichen, wenn anders ein Solches möglich war. Ich glaubte dies zu können und setzte mich mit dem Redacteur der „J. L.-Z.“, Herrn Professor Anton Klette, in Verbindung. Auf meine vorläufige Anfrage erhielt ich von ihm ein Schreiben vom 20. Mai, worin er mir mittheilte, dass, wo etwa thatsächliche Irrthümer bei einem Referat der „L.-Z.“ mit untergelaufen sein sollten, selbstverständlich die Redaction zur Berichtigung gern die Hand böte. Noch am nämlichen Tage, als ich diese Nachricht erhielt, sandte ich der Redaction der „J. L.-Z.“ eine thatsächliche Berichtigung ein, mit der Bitte, dieselbe abzudrucken. Länger als vierzehn Tage wartete ich vergebens auf die Gewährung meines Gesuchs. Am 8. Juni richtete ich ein drittes Schreiben an Herrn Prof. Klette, in dem ich abermals um Abdruck meiner Berichtigung und wenn dieselbe nicht erfolgen könne, um Rücksendung meines Manuscripts bat. Auf diesen Brief antwortete mir Herr Prof. Klette am 15. Juni, dass noch im Laufe derselben Woche eine ganz bestimmte Antwort über die fragliche

Angelegenheit an mich abgehen werde. Am 21. Juni erhielt ich mein Manuscript mit der Bemerkung zurück: „Zum Abdruck in der Literaturzeitung ist diese den Kirchhoff'schen Artikel an Umfang übertreffende Auseinandersetzung, obgleich sie sich „thatsächliche Berichtigung" nennt, nicht geeignet." Am 30. Juni sandte ich dann der Redaction der „J. L.-Z." folgende Erklärung zu und bat wenigstens um deren Abdruck: „Da der Abdruck einer ausführlicheren Erwiderung auf die Kritik meiner Schrift: „Ueber das Gestaltungsgesetz der Festlandsumrisse etc." von Prof. Kirchhoff in Halle, von der Redaction der „Jenaer Literaturzeitung" nicht gestattet worden ist, werde ich meine Entgegnung auf anderem Wege veröffentlichen." Auch diesen Zeilen hat die „J. L.-Z." ihre Spalten nicht geöffnet.

An Bemühungen meinerseits, mich gegen Prof. Kirchhoff in der „J. L.-Z." selbst zu vertheidigen, hat es mithin nicht gefehlt. Mehr als vier Wochen hat es gedauert, bis die Redaction jener Zeitung zu der Erkenntniss kam, dass meine Erwiderung zur Aufnahme nicht geeignet sei.

Zur Bezeugung der Wahrheit meiner Angaben sind die betreffenden Briefe in den Anlagen abgedruckt, ebenso die vollständige Kritik Kirchhoff's und die von mir der „L.-Z." eingesandte „Thatsächliche Berichtigung."

Jeder unbefangene und billig denkende Mann wird aus meiner von der Redaction der „J. L.-Z." zurückgewiesenen „thatsächlichen Berichtigung" ersehen, dass Herr Kirchhoff nicht nur da, wo er über den „Gestade-Aequator" spricht, die Angaben meiner Schrift in dem Masse ungenau wiedergegeben hat, dass daraus ganz arge Entstellungen werden, sondern dass er auch bei seinen übrigen Angriffen den Inhalt meines Buches mindestens missverstanden, und als er die Bemerkung niederschrieb, die grösseren Halbinseln der Erde ständen zu dem „Gestade-Aequator" oder dem „Gestade-Meridian" in einer Neigung von höchstens 30—60°, sich nicht einmal die Mühe genommen hat, jene Kreise sich auf einem guten Globus selbst zu construiren und dann gewissenhaft die Lage der Halbinseln zu messen; denn meine Zeichnung in planiglobischer Form, auf die er sich beruft und wenn sie untadelhaft wäre, durfte für ihn doch in keinem Falle ausreichen, sich ein competentes Urtheil über das betreffende morphologische Verhältniss zu bilden.

Die „Jenaer Literatur-Zeitung" welche das akademische Imprimatur an der Stirn trägt, hat diese, mindestens gesagt, höchstleichtfertige Kritik unbedenklich aufgenommen, mir dagegen den Abdruck einer rein objectiv gehaltenen „thatsächlichen Berichtigung" versagt*).

*) Eine solche ist meine Erwiderung. Der Umfang meiner „Auseinandersetzung" nimmt derselben keineswegs, wie Herr Prof. Klette meint, den Charakter einer „faktischen Berichtigung"; denn da ich die Angriffe Kirchhoff's fast ausnahmlos zurückzuweisen

Man hat mich also, ohne mir ein Verhör, ja selbst nur das kürzeste Stossgebet zu gönnen, zu beseitigen versucht. Ein derartiges Verfahren ist aber ein Act literarischer Lynchjustiz, wie er in unserm neunzehnten Jahrhundert einem akademischen Tribunal am allerwenigsten geziemt.

Der Gestade-Aequator.

Da die Gerechtigkeitsliebe der „Jenaer Literatur-Zeitung" mir das Opfer dieser Veröffentlichung nun einmal aufgenöthigt hat, so will ich diese Gelegenheit benutzen, um mich über einige Punkte in meiner Schrift, die Herrn Kirchhoff zu ungenauer Berichterstattung oder zu Missverständnissen Verlanlassung gegeben haben, hier ausführlicher auszulassen, als in jener der „J. L.-Z." eingesandten „thatsächlichen Berichtigung" angänglich war.

Schon Karl Ritter unterschied eine nordöstliche Land- und eine südwestliche Wasserhalbkugel. Der Mittelpunkt der letzteren lag für ihn bei Neu-Seeland, der erstern an der Südküste von England. Wegen der vielfach zerrissenen Gestalt der Küsten sprach er in diesem Betracht von einem breiten Gestadegürtel, der sich an den östlichen Küsten Asien's und Afrika's und an den westlichen Küsten Amerika's hinzöge. (S. meine Schrift p. 16.)

So Karl Ritter. Construirt man sich nach Ritter's Angaben den die Land- und Wasserhalbkugel scheidenden grössten Kreis, wie Lyell in seiner Geologie es gethan, so erhält man eine Linie, welche die Einbuchtungen der westamerikanischen Küsten nicht erreicht, von den südöstlichen Küsten Asien's dagegen China und Hinter-Indien abschneidet*) und nahe am Nadelcap vorbeizieht. Selbstverständlich ist es unmöglich auf der Erdkugel einen mathematischen grössten Kreis zu ziehen, dem sich der Zug der Küsten des stillen Oceans vollkommen genau anschlösse, und welcher Mensch mit gesunden fünf Sinnen, der eine einigermassen klare Vorstellung von der Küstenconfiguration der Continente besitzt, würde etwas derartiges erwarten!

Trotzdem darf man im Sinne Ritter's von einer Land- und einer Wasserhalbkugel auf der Erde sehr wohl reden, denn auf einer Erdkugeloberfläche von mehr als 9 Millionen Quadratmeilen ist das genannte geographische Verhältniss immerhin vorhanden, auch wenn der mathe-

hatte, dabei aber genöthigt war, seine Ausführungen dem Wortlaut nach wiederzugeben und dann noch meine Entgegnung hinzuzufügen, so konnte meine Antikritik füglich nicht kürzer werden, wie seine Kritik.

*) Ich erkläre, dass die Bezeichnung „abschneidet" hier bildlich zu verstehen ist, sonst bezüchtigt mich Herr Kirchhoff vielleicht abermals, weiss Gott welcher „Hallucinationen".

matische grösste Kreis, in dem sich die Halbkugeloberflächen begegnen, an einzelnen Stellen um 100 Meilen oder etwas mehr vom Lande zurückbleibt, an anderen um ebensoviel sich landeinwärts von der Küste entfernt. Das angegebene Verhältniss ist darum doch vorhanden, weil die Continentalküsten ein beständiges Vorspringen und Zurückweichen zeigen und bei ihrem Verlauf auf eine in's Land einschneidende Bucht stets ein gewöhnlich annähernd gleich grosser Vorsprung des Landes in das Meer folgt. Das ist freilich eine allbekannte Thatsache, ich musste sie an dieser Stelle aber doch ausführlicher besprechen, weil es so überaus schwer ist, Herrn Kirchhoff verständlich zu werden, und er das Vorhandensein eines Gestade-Aequators hauptsächlich darum geleugnet hat, weil die von West nach Ost ziehenden Gestadelinien der Erde sich in derselben Weise zu der mathematischen Linie des Gestade-Aequator verhalten, d. h. dieselbe mehrfach nach der einen oder der anderen Seite hin überschreiten.

Genug, alle geographischen Compendien, welche die Hauptpunkte aus der allgemeinen Geographie erwähnen, sprechen von einer Land- und einer Wasserhalbkugel auf der Erde.

In etwas anderer Weise als Karl Ritter zog Berghaus die Grenzlinie der Land- und der Wasserhemisphäre. Er verlegte den Mittelpunkt der erstern unter 30° östl. L. v. Ferro und 40° nördl. Br. (Punkt im Tyrrhenischen Meer), den der letztern unter 40° südl. Br. 210° östl. L. v. F. (Punkt nordöstl. v. Neu-Seeland). Dieser grösste Kreis rahmt den grossen Ocean derart ein, dass er sich südlich von den Aleuten hält, nicht das asiatische Festland, sondern nur die ostasiatischen Inselreihen berührt, dafür aber die grossen Landausbuchtungen Westamerika's westlich von sich liegen lässt. Vom Nadelcap bleibt er um 15 Breitengrade entfernt und die ostafrikanischen Küsten bleiben weit von ihm zurück. (S. in meiner Schrift p. 16, 17. Er ist darum dem Ritter'schen Kreise vorzuziehen, weil er das geographische Verhältniss, dass die Küsten des Pacifischen Oceans sich an der Peripherie eines grössten Kreises hinschlängeln, schärfer ausdrückt.

An den Berghaus'schen Gestadekreis schliesst sich nun der von mir in meiner Schrift angenommene fast ganz genau an, nur dass er noch 5 Breitengrade weiter nach Norden, nördlich über die Aleuten hinaus, und fünf Breitengrade mehr nach Süden, 20 Breitengrade südlich vom Nadelcap, bis zu den Bouvet-Inseln reicht. Die Mittelpunkte der Erdhalbkugeloberflächen, welche sich an seinem Rande berühren, sind 210° östliche L. von Ferro und 35° südl. Br. (15 Längengrade östl. von Neu-Seeland) und 30° östl. L. von Ferro 35° nördl. Br. (südl. von Sicilien). (S. in m. Schr. p. 122, 123).

Diesen Gestadekreis nun habe ich, weil er mehr in der Richtung der Meridiane, als der Parallelkreise streicht, Gestade-Meridian genannt.

Seine Lage zu den Festlandsküsten ist fast dieselbe, wie die des Berghaus'schen, und ich habe ihn nur darum gewählt, weil er genau senkrecht auf einem zweiten Gestadekreis steht, den man in der Richtung von West nach Ost zwischen den Festlandsküsten sich gezogen denken kann. Weil dieser zweite Gestadekreis mehr in der Richtung des Aequator als der Meridiane um die Erde zieht, habe ich ihn „Gestade-Aequator" genannt. An seiner Peripherie berühren sich zwei Erdhalbkugeloberflächen. Der Mittelpunkt der nördlichen dieser Hemisphären liegt unter 210° östl. L. von Ferro und 55° nördl. Br., der der südlichen unter 30° östl. L. von Ferro und 55° südl. Br. Diese beiden Punkte haben zum Gestade-Aequator die Lage von Polen und ich habe sie „continentale Pole" genannt, eine Bezeichnung, die dem Ausdruck Owen's „terrestrische Pole" (i. m. Schr. p. 21) nachgebildet ist; die Pole Owen's liegen indessen zwar unter derselben Länge, aber unter der Breite der Polarkreise.

Der „Gestade-Aequator" nun, wie ich ihn p. 124 in m. Sch. beschrieben, ist ein mathematisch genauer „grösster Kugelkreis", der seinen mathematischen Mittelpunkt ebensowohl im Kugelcentrum hat, als der astronomische Erd-Aequator, oder der „Gestade-Meridian" oder irgend ein anderer grösster Kugelkreis*).

Er steht senkrecht auf dem Gestade-Meridian und halbirt diesen unter dem astronomischen Aequator an zwei Stellen unter 120° und unter 300° östl. L. v. Ferro, bei Quito und auf Sumatra.

Der Gestade-Aequator, von dem ich p. 124 gesprochen, ist, ich wiederhole es, eine rein mathematische Linie und soll die Annäherung der west-östlichen (genauer: OSO — WNW; ONO — WSW) grossen Gestade-Linien der Erde an ein bestimmtes ideelles Lagen-Verhältniss zur Anschauung bringen.

Wenn ich von den grossen west-östlichen Gestade-Linien der Erde spreche, so ist für Jeden, der dieselben einmal auf einem Globus verfolgt hat, selbstverständlich, dass sie eben so wenig, wie die Gestade-Linien des pacifischen Oceans irgendwo die mathematisch reine Form einer grössten Kreiscurve zeigen, sondern an ihnen erscheint dasselbe beständige Vorspringen und Zurückweichen, wie bei allen Küstenlinien; ihre Form ist im Einzelnen nur noch bizarrer und unregelmässiger

*) Wenn ich in meiner Schrift S. 124 die genannten „continentalen Pole" Mittelpunkte des „Gestade-Aequator" genannt habe, so war dieser Ausdruck allerdings nicht völlig correct, und einmal der Kürze wegen, dann darum gewählt, weil jene Punkte auf dem Globus die Mittelpunkte für die mechanische Construction des „Gestade-Aequator" abgeben. Der Ausdruck verdiente mithin eine Rüge. Herr Kirchhoff thut nun aber gleich so, als ob die erwähnten Punkte in gar keiner mathematischen Relation zu dem „Gestade-Aequator" genannten grössten Kreise ständen, indem er schreibt: „das soll heissen, diejenigen Punkte des Gestade-Meridians, welche den beiden astronomischen Polen am nächsten kommen". Das ist so eins von den Interpretationskunststückchen des Herrn Kirchhoff, das dahin abzielt, bei Lesern, welche die besprochene Schrift nicht kennen, den Glauben zu erwecken, der Autor habe eine ganz unwissenschaftliche Faselei zum Besten gegeben. Ein höchst boshaftes Verfahren, aber verdammt wenig ehrlich!

wie die der pacifischen, das beweist die Gestalt der Küstenlinien, welche die Südwestseite Hinter-Indiens, Vorder-Indien und die südeuropäischen Halbinseln einrahmen. Aber auch hier ist es die Form der Serpentine, der sich diese Linien bald mehr bald weniger deutlich nähern.

Ferner, wenn ich in Bezug auf diese Gestadelinien die Bezeichnung west-östlich gebrauche, so kann damit nur die mittlere oder Haupt-Richtung aller einzelnen Küstenstrecken an einer bestimmten Seite eines Continents gemeint sein.

Die mittlere oder Hauptrichtung einer grösseren Küstenstrecke findet man, wenn man die Endpunkte derselben durch den Bogen eines grössten Kreises verbindet.

Ist dieses Verfahren ebenfalls selbstverständlich und richtig, dann liegt die mittlere oder Haupt-Richtung der Südküsten Asiens — zu Asien rechne ich Arabien nicht, sondern zu Afrika*) — in einer Linie, die vom Südende Malakka's bis zur Ormusstrasse, nach dem heutigen Küstenumfang zur Mündung des Schat-el-Arab, reicht. Ferner, die Haupt-Richtung der nördlichen sowohl als der südlichen Küsten des Mittelmeeres würde durch eine Linie bezeichnet werden, die man sich von der Mitte der syrischen Küste zur Gibraltar-Enge gezogen dächte. Zur Haupt-Richtung der Südostküste Nord-Amerika's würde man gelangen, wenn man sich durch die Nordostecke von Labrador und das Südwestende des Mexikanischen Golfs einen grössten Kreis gelegt vorstellte, — dieser Linie schliesst sich der wirkliche Küstenzug fast genau an. Die mittlere Richtung der Nordküste Süd-Amerika's wäre die Verbindungslinie der Orinoco-Mündung und des Südendes des Isthmus von Panama.

Die mittlere Richtung endlich der Nordostküste Australiens würde durch eine Linie darzustellen sein, welche C. Londonderry mit Brisbane verbände.

Nun fällt die Haupt-Richtung der Südostküsten Asiens mit der mathematischen Linie meines Gestade-Aequator vollkommen zusammen, ebenso die mittlere Richtung der Nordostküste Australiens, er zieht ferner längs der Längenaxe des Mittelmeeres von Akka bis Tunis, streicht dann durch den Nordrand der Berberei, bleibt aber von der Gibraltar-Enge nur etwa 30 Meilen entfernt — eine Entfernung, die bei so grossen Verhältnissen völlig irrelevant ist —, er streicht durch die westindische Insel Trinidad, berührt also die Südostecke des Caraibischen Meers allerdings, denn bis zu der genannten westindischen Insel reicht dieses Meer doch wohl, erreicht das südamerikanische Festland an der nördlichen Orinoco-Mündung, also da, wo die Linie der

*) Arabien ist keine Halbinsel im gewöhnlichen Sinne des Wortes, denn da der seichte persische Golf (grösste Tiefe 300 engl. Fuss) nicht dem Becken der Tiefsee angehört, so reicht die Basis dieser Halbinsel eigentlich von der Ormusstrasse bis zur Suezenge, und ihre Spitze ragt nicht in den freien Ocean hinein, sondern liegt ganz innerhalb der Küsten des afrikanischen Continents.

mittleren Richtung der Nordküste Süd-Amerika's im Osten beginnt, zieht dann durch die Nordwestecke Süd-Amerika's und bleibt an der entferntesten Stelle 112 Meilen von der Südseite des Caraibischen Meeres ab, also um eine Distanz, die im Vergleich zum Abstande eines grössten Erdkugelkreises von seinen Polen auch noch bedeutungslos bleibt. Die Südostküste Nord-Amerika's bleibt von der mathematischen Linie meines Gestade-Aequator durchschnittlich um 25—30 Aequatorgrade entfernt, aber es ist hervorzuheben, dass die Linie der Haupt-Richtung dieser Küste meinem Gestade-Aequator vollkommen parallel ist. Rechnet man die von der Flachsee bedeckten Striche der Erdrinde den Continenten hinzu, zu deren Massiven sie unzweifelhaft gehören, so wird in dem Lagenverhältniss der Continentsränder theils zu dem einen theils zu dem andern der genannten beiden Kreise keine wesentliche Veränderung hervorgebracht.

Aus dem Zuge des Gestade-Aequator und aus seiner Lage zum Gestade-Meridian geht nun Folgendes unzweifelhaft hervor:

1) Die Nordostküste Australiens, der ostindische Archipel, die Südwestküste Asiens, mit Ausschluss Arabiens, das Mittelländishe Meer und das Caraibische Meer liegen am Rande eines und desselben grössten Erdkugelkreises.

2) Dieser Gestadegürtel, der drei grosse Inselmeere umfasst und eine west-östliche (genauer: OSO—WNW; ONO—WSW) Richtung hat, halbirt den zweiten grossen Gestadegürtel der Erde, der in nord-südlicher Richtung (genauer: SSW—NNO; NNW—SSO) den pacifischen Ocean einrahmt und der am Rande eines zweiten grössten Erdkugelkreises dahinzieht, in der Nähe von zwei Stellen des astronomischen Aequators (auf Sumatra und bei Quito) und hat eine senkrechte Lage zu demselben.

3) Derselbe Gestadegürtel sondert die Continentalmassen in zwei Gruppen, eine nördliche und eine südliche, die sich in Bezug auf die Grösse ihres Areals annähernd das Gleichgewicht halten. Das Verhältniss der nördlichen Gruppe zur südlichen ist wie 13 : 10, wobei das Südpolarland nicht in Anrechnung gebracht ist.

Das Vorhandensein dieser geographischen Thatsachen wird Herr Kirchhoff nicht fortdisputiren und sollte er noch einmal den Versuch machen, mich lebendig zu begraben!

Wie aber hat es denn Herr Kirchhoff in seiner Kritik meiner Schrift angefangen, offenbare Thatsachen der Ländergestaltung geradezu in Abrede zu stellen? Nun, er musste zu einem sehr gewagten Mittel greifen!

Er schreibt nämlich: Nun aber streift der Dorr'sche Gestade-Aequator das Mittelmeer nur in seinem äussersten Süden, die beiden amerikanischen Binnenmeere gar nicht.

Der äusserste Süden des Mittelmeers ist das Südende der grossen Syrte (30° 10′ n. Br.). Die nördlichste Stelle, die mein Gestade-Aequator erreicht, liegt unter 35° nördl. Br., also fast um

5 Breitengrade, etwa 70 Meilen, nördlich von dem Punkte, den Kirchhoff bezeichnet. Nun besteht das Mittelländische Meer aus zwei Becken, einem östlichen und einem westlichen. Beide treten zwischen Sicilien und dem Cap Bon durch eine etwa 18 Meilen breite Verengung des Meers miteinander in Verbindung. Das westliche Becken hat eine Länge von 200, das östliche von 300 Meilen. Der Hauptkörper des östlichen Beckens hat bei der genannten Länge nur eine durchschnittliche Breite von 70 Meilen. Er liegt zwischen dem 30. und 36. Breitengrad und hat die bedeutendsten Tiefen des Mittelmeers, 9—12,000'. Von ihm zweigen sich golfartig das ägäische und das adriatische Meer mit weit geringern Tiefen nach Norden hin ab. Diesen längsten und tiefsten Theil des Mittelmeers durchzieht mein Gestade-Aequator in seiner Mitte und der ganzen Länge nach, 300 Meilen weit. Das ist S. 124 von mir genau beschrieben. Dennoch schreibt Kirchhoff: „Der Dorr'sche Gestade-Aequator streift das Mittelmeer nur in seinem äussersten Süden". Das ist die **erste grobe Entstellung**, die Kirchhoff an dem Inhalt meiner Schrift vorgenommen hat.

Kirchhoff schreibt ferner: „Der Dorr'sche Gestade-Aequator streift die beiden amerikanischen Binnenmeere gar nicht".

S. 124 steht aber ausdrücklich: „Der Gestadekreis geht über Trinidad durch die Nordost- (verdruckt statt: Nordwest-) Ecke von Süd-Amerika und schneidet den Gestade-Meridian und den Aequator unter 300° östl. L. v. Ferro bei Quito". Das ist die zweite **perfide Fälschung** meiner Schrift, die Herr Kirchhoff sich erlaubt hat. Dies Urtheil werde ich so lange aufrecht erhalten, bis er bewiesen haben wird, dass die Gewässer des Caraibischen Meeres die westindische Insel Trinidad nicht berühren.

Nachdem ich den Gestade-Aequator besprochen, fahre ich in meiner Schrift p. 125 folgendermassen fort: „Betrachtet man nun die Continente der Erde als zwischen diesen beiden Rahmen gelegene grosse Massen", so wird eine **Symmetrie in ihrer Lage bemerkbar**, die gleichfalls bisher noch nicht bemerkt wurde.

„Die Festlandsbildung schreitet nämlich strahlenförmig von zwei Punkten, die ich continentale Pole nennen will, nach einer gemeinsamen Mitte, zum Gestade-Aequator oder continentalen Aequator, wie man ihn auch nennen könnte, vor, und zwar so, dass die Spitzen der Continente in die continentalen Pole fallen, ihre breiten Seiten oder Grundlinien sich längs dem Gestade-Aequator zu beiden Seiten desselben erstrecken und sich dort gegenüberstehen."

„Die continentalen Pole aber sind die oben beschriebenen beiden Mittelpunkte des Gestade-Aequators."

„Die Küsten des atlantischen Oceans theilen die Festlandsmasse der alten Welt und Amerika's noch einmal, in der Richtung von Norden nach Süden, und so erhalten wir dann fünf grosse Festlandsstücke: Nord-Amerika, Europa-Asien, Süd-Amerika, Afrika, Australien,

deren Spitzen an oder in der Nähe der continentalen Pole liegen, deren breite Basen den Gestade-Aequator einschliessen. Nord-Amerika und Europa-Asien liegen vom Gestade-Aequator nach Norden hin, Süd-Amerika, Afrika und Australien nach Süden zu. Australien allein als der kleinste und jedenfalls ein unvollständiger Continent, ragt mit seinem Nordende noch über die continentale Mitte der Erde hinaus und hat keine beträchtlich nach dem continentalen Südpol hin verlängerte Spitze. Es erscheint wie eine abgebrochene Scholle, daher sich die an den übrigen Continentalmassen bemerkbare trianguläre Gestalt an ihm nicht so prägnant ausgebildet findet .... Der Gestade-Aequator weist ferner die Arabische Halbinsel dem Continent Afrika zu. In Nord-Amerika zieht die Südostküste mit den Alleghanies dem continentalen Aequator parallel, bleibt jedoch noch 30 Aequatorgrade von ihm entfernt. Sollte, wie ebenfalls vermuthet wird, die Südostküste Nord-Amerika's einst bis zu den Azoren gereicht haben, so würde sie eine ähnliche Lage zum Gestade-Aequator eingenommen haben, wie gegenwärtig Süd-Europa. Das südamerikanische Dreieck erscheint bei dieser Eintheilung nicht unbeträchtlich verschoben, indem sein südlichster Theil gerade zum Südpol strebt, statt nach Südosten; indessen ist die Lage Süd-Amerika's doch nicht so anormal, dass dadurch die oben behauptete Symmetrie in der Lage der grossen Landmassen vollständig aufgehoben würde. Es würde im Gegentheil höchst wunderbar sein, wenn jenes Gesetz der symmetrischen Lage sich ganz streng an die genannten mathematischen Linien anpasste und solche Anomalien, wie wir sie in der Lage Süd-Amerika's und Australien's erkennen, an der doch keineswegs überall homogen gebildeten Erdkruste etwa nicht vorkämen. Es ist schon erstaunlich genug, dass die vorhandenen Bildungen dem aufgestellten Gesetz bis zu diesem Grade entsprechen."

Das sind die Bemerkungen in meiner Schrift, die ich über die Symmetrie der Continente gemacht habe.

Es kann selbstverständlich auch hier nur von der Annäherung der vorhandenen Bildungen an ein statuirtes ideelles Lagenverhältniss die Rede sein. Von den südlichen Continenten nimmt Afrika mit Arabien genau dieselbe Lage zum continentalen Südpol ein, wie Europa-Asien zum continentalen Nordpol. Ich verstehe darunter Folgendes: Die ideelle Basis des afrikanischen Continents liegt im Gestade-Aequator und wird auf folgende Weise gefunden. Man verlängere die Südostküste Arabiens über Râsel Hadd hinaus bis zur mathematischen Linie des Gestade-Aequator. Der Treffpunkt liegt da, wo der 80° östl. L. v. Ferro den Gestade-Aequator schneidet. Von diesem Punkte erstreckt sich die ideelle Basis Afrika's bis zu dem Punkte des Gestade-Aequator, wo der 10° östl. L. v. F. denselben kreuzt. Die Mitte dieser Linie ist der Kreuzungspunkt des 48° östl. L. v. F. mit dem Gestade-Aequator. Errichtet man in diesem letztern Punkte auf dem Gestade-Aequator eine Senkrechte, d. h. legt

man durch ihn den Bogen eines grössten Kreises, welcher den Gestade-Aequator unter rechten Winkeln kreuzt, so läuft diese letztere Linie durch das Nadelcap und den südl. continentalen Pol und ist zugleich die Mittellinie des ideellen gleichschenkligen Dreiecks von Afrika.

Die ideelle Basis des asiatisch-europäischen Continents ist der Theil des Gestade-Aequator, welcher zwischen der Südspitze von Malakka und dem schon erwähnten Schnittpunkte des 10° östl. L. v. F. und des Gestade-Aequator liegt.

Der Mittelpunkt der genannten Basis von Europa-Asien ist der Kreuzungspunkt des Gestade-Aequator und des 73° östl. L. v. F. Der Bogen eines grössten Kreises, welcher in diesem Punkte den Gestade-Aequator unter rechten Winkeln kreuzt und in nördlicher Richtung fortgeführt wird, erreicht das Behringsmeer an der Mündung des Anadyrflusses und geht durch den continentalen Nordpol. Diese Linie ist zugleich die Mittellinie des ideellen gleichschenkligen Dreiecks von Europa-Asien.*)

Verlängert man den Bogen des grössten Kreises, der, in senkrechter Lage zum Gestade-Aequator, die Mittellinie des europäisch-asiatischen Dreiecks bildet, über den Gestade-Aequator hinaus nach Süden, dann streift dieselbe durch den östlichen Theil des persischen Golfs, durch den Südosten Arabiens, längs der ostafrikanischen Küste, östlich am Nadelcap vorbei, zum continentalen Südpol. Diese Linie giebt die Längenausdehnung der alten Welt an, der Gestade-Aequator von C. Romania bis Gibraltar die Breite derselben. Der Gestade-Aequator ist die gemeinsame Mitte, wo die Grundlinien der beiden continentalen Dreiecke — Afrika mit Arabien und Asien-Europa — sich gegenüberstehen, die Spitzen dieser Dreiecke streben zu den continentalen Polen hin.

Freilich reicht der afrikanische Continent von dieser gemeinsamen Mitte an gerechnet nicht so weit nach Süden, als der asiatische nach Norden, und südlich von Indien wogt der Indische Ocean; eine vollkommene Symmetrie findet also nicht statt, eine sehr merkwürdige Annäherung an das oben statuirte ideelle symmetrische Lagenverhältniss kann aber eben nur der in Abrede stellen, der absichtlich die Augen dagegen verschliesst. Uebrigens reicht südlich vom Cap Agulhas die Agulhas-Bank, welche noch in der 100-Faden-Linie liegt, bis 37° südl. Br. und selbst bis zum 40° s. Br. scheint die submarine Fortsetzung der Südspitze Afrika's wenige Tiefen über 200 engl. Faden zu besitzen.**)

*) Zur Notiz für Herrn Kirchhoff: Ideell habe ich das Dreieck genannt, weil es in seiner mathematischen Form allerdings nur in der Vorstellung existirt. Es wird jedoch von dem realen Körper des Continents Asien-Europa fast vollständig ausgefüllt und baumelt nicht etwa an den Mondhörnern oder an dem Schweif irgend eines Kometen!

**) Vergl. die Seekarte: South Atlantic Ocean, Eastern Portion. London. — Published at the Admiralty Febr. 13. 1871. Corrections Jan. 72.

Herr Kirchhoff begnügt sich nun nicht, darauf hinzuweisen, dass „das Südende von Afrika, Südamerika und gar von Australien um Hunderte von Meilen dem südlichen Continentalpol entrückt" sei, sondern er fährt also fort: „irgend eine Seite strecken ferner die hier unterschiedenen Continentalmassen wohl meist nach dem Gestade-Aequator hin, aber unglücklicher Weise fast durchweg quer über diese Linie hin, statt, wie das Gesetz will, dieser Linie entlang".

Her Kirchhoff schreibt diese Angabe so sicher und scheinbar unbefangen hin, dass jeder Leser, der meine Schrift nicht kennt, den Eindruck erhält, die Sache verhalte sich ganz gewiss so. Herr Kirchhoff wird mir erlauben, dass ich untersuche, wie es mit der Wahrhaftigkeit dieser Angabe steht. Ich will dem Herrn Recensenten die Berechtigung zu dem Ausdruck „fast durchweg" zugestehen, wenn die Continente von den hier in Betracht kommenden Küstenlängen die Hälfte quer über den Gestade-Aequator strecken. Toleranter kann man wohl unmöglich sein.

Die nun folgenden Zahlen geben die Längen der mittleren Küstenrichtungen an, eine Rechnung, bei der Herr Kirchhoff sehr gut weg kommt, weil die stark gegliederten Küsten Südasiens und Südeuropa's auf meinem Conto stehen.

Folgende Küstenstrecken überschreiten die mathematische Linie des Gestade-Aequator:

1) die Nordostküste Australiens	450	Meil.
2) der südliche Theil Vorderindiens	120	„
3) der Nordrand der Berberei	185	„
4) die Nordküste Südamerika's zwischen der Orinocomündung und der Bucht von Guayaquil	330	„
In Summa	1085	Meil.

Nachstehende Küstenstrecken ziehen sich dem Gestade-Aequator entlang:

1) die Südwestküste Asiens von C. Romania bis zur Ormusstrasse, mit Ausschluss der 120 Meilen, die auf den südlichen Theil Vorderindiens entfallen	660	Meil.
2) die Nordküste Afrika's von Syrien bis Tunis . . .	315	„
3) die Südküsten Kleinasiens und Europas bis zum C. S. Vincent	555	„
4) die Südostküste Nordamerika's	660	„
In Summa	2190	Meil.

Also zwei Drittel der in Frage kommenden Küstenstrecken verhalten sich dem von mir aufgestellten Gesetz gemäss, ein Drittel angeblich dem Gesetz zuwider. Herr Kirchhoff aber behauptet, die betreffenden Continentalküsten erstrecken sich fast durchweg quer über den Gestade-Aequator hin.

Dies ist die dritte dreiste und arge Entstellung meiner Schrift. Wenn man in dem Masse und mit so schamloser Dreistigkeit eine Schrift, die man beurtheilt, zu entstellen wagt, dann kann es natürlich nicht schwer fallen, einen Jeden, den man eben zu verdächtigen Lust hat, als Hallucinanten zu verschreien. — Ja selbst die angeführten Küsten von 1080 Meilen Länge, welche sich angeblich quer über den Gestade-Aequator erstrecken, ziehen in Wahrheit in ihrer Längenausdehnung dem Gestade-Aequator parallel, wenngleich sie um 30—120 Meilen ihn überschreiten, und um für den Ausdruck „quer über diese Linie hin" in Bezug auf die letztern Küsten auch nur den Schein einer Berechtigung zu gewinnen, muss man die jammervollste Wortklauberei treiben.

Anstatt anderer Leute Schriften zu entstellen und zu verdrehen, thäte Herr Kirchhoff wahrlich besser, selbst einmal eine neue Beobachtung von einigem Belang für die Wissenschaft mitzutheilen. Leider wird dies wohl nie geschehen, weil er nicht das Zeug dazu hat. Ihm fehlt eben das untrügliche Kennzeichen des echten Talents, die willige und gewissenhafte Anerkennung der Leistungen Anderer!

Wie viel guten Willen Herr Kirchhoff hat, den Lesern seiner Kritik objectiv über den Inhalt meiner Schrift zu referiren, mag auch noch folgendes Beispiel lehren:

Nachdem ich auf Seite 124—129 die Lage des Gestade-Meridian genau beschrieben und die symmetrische Lage der Continente besprochen, fahre ich S. 129 also fort:

„Die grossen Küstenlinien aber ziehen in mehr oder weniger vollkommenen Serpentinen an jenen Kreisen entlang, daher an ihnen ein beständiger Wechsel der nordöstlichen und nordwestlichen Richtung bemerkbar ist, zwei Richtungen, die so wenig mit dem Zuge der Parallelkreise und Meridiane übereinstimmen."

„So ist die Südwestküste Amerika's eine einzige Serpentine, die dreimal nach Nordosten und dreimal nach Nordwesten sich wendet. Solche Serpentinen im grossen Massstabe sind die Südwestküste und die Südostküste Afrika's, die Südostküste und die Südwestküste Asiens — an letzterer zeigt sich in den Halbinseln von Vorder- und Hinterindien eine mehr zugespitzte, winkelige Form. Serpentinen im kleinern Massstabe zeigen die übrigen Continentalküsten, — ich erinnere an die Curven, welche die grosse und kleine Syrte umziehen, an die Nordwestküste Scandinaviens, die Nordost- und die Südostküste Süd-Amerika's — die Küsten Australiens sind von zu geringer Ausdehnung, um diese Form zur vollen Erscheinung zu bringen."

Zweierlei ist in dieser Auseinandersetzung offenbar behauptet:

1) Ein charakteristisches Merkmal aller Festlandsküsten ist ihre gewundene Form, die Serpentinen-Form.

2) Die Windungen oder Serpentinen der grossen Festlandsküsten ziehen sich, theils dem Gestade-Aequator, theils dem

Gestade-Meridian entlang; d. h. ihre Hauptrichtung ist die des einen oder des andern dieser mathematischen Kreise.

Der Text meiner Schrift fährt unmittelbar darauf folgendermassen fort: „Die höchsten Gebirge und die Vulkanreihen der Erde folgen in der Nähe der Küsten den Windungen des Gestade-Meridians und des Gestade-Aequators — ich nenne die Anden, die Pyrenäen, die Alpen, den Kaukasus, den Himalaya; die Vulkane West-Amerika's und Vorderasiens."

„Die bedeutendsten Inselreihen und Inselgruppen mit ihren Vulkanen schliessen sich ebenfalls den genannten beiden Kreisen an — die Inseln an den Ostküsten Asiens, der ostindische, der westindische und der Archipel des mittelländischen Meeres, die Inseln im stillen Meer."

Nachdem ich kurz zuvor es als ein charakteristisches Merkmal der Festlandsküsten hingestellt habe, dass sie in Windungen sich hinziehen, und bemerkt, dass sie trotz dieser Form in der Hauptrichtung dem einen oder andern jener mathematischen grössten Erdkugelkreise folgen, spreche ich nun von den Windungen des Gestade-Meridians und des Gestade-Aequator. Ich habe also mit einer wohl allenfalls zu rechtfertigenden Licenz die Bezeichnungen Gestade-Meridian und Gestade-Aequator von den mathematischen Linien auf die concreten Küstenbildungen übertragen, deren Hauptrichtung eben durch jene mathematischen Linien dargestellt wird.

Was thut nun Kirchhoff? Er verschweigt wohlweislich, was ich über die charakteristische Form der Continentalküsten gesagt habe, und schreibt dann in Bezug auf die letztere Stelle meiner Schrift: „Ja, einmal bei gesetzgeberischer Thätigkeit begriffen, findet er eine neue morphologische Bedeutung seiner beiden grössten Kreise darin, dass die höchsten Gebirge den Windungen derselben folgen (soll heissen: irgend eines dieser — sich schneidenden! — Kreise, was denn bei recht freigebiger Umsetzung des geraden Fortgangs dieser Linien in Serpentinen wahrlich kein Wunder ist)."

Kirchhoff macht also aus einem Vorwurf gegen die Form des Ausdrucks, den auch nur die elendeste Sylbenstecherei erheben würde, unter der Hand einen sachlichen Einwand, indem er mir andichtet, ich hätte auf einmal jene mathematischen Linien in Serpentinen umgesetzt — ein pfiffiges Taschenspielerkunststückchen, durch das er auf den Ruhm eines literarischen Bosco gegründeten Anspruch erhält. Der sachliche Gehalt jener Stelle in meiner Schrift wird vor den Augen seiner Leser glücklich escamotirt, durch dasselbe Manöver, durch welches der geübte Jongleur die Blicke der Zuschauer auf einen entfernten Punkt lenkt, während er das überreichte Silberstück durch eine geschickte Handbewegung unvermerkt verschwinden lässt und statt dessen dem überraschten Publikum einen Canarienvogel präsentirt.

Die Sache hat aber auch ihre ernste Seite. Ist es, frage ich, ein Fortschritt gegen die wissenschaftlichen Bestrebungen des vorigen und der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts, wenn heutzutage academische Zeitschriften, wie die „Jenaer Literaturzeitung", zu Schaubühnen für literarische Gauklerkünste entwürdigt werden!

Ueber die Lage der Halbinseln.

Ich habe in meiner Schrift einige Bemerkungen über die Lage der Halbinseln gemacht, die Herrn Kirchhoff abermals zu ungenauer Berichterstattung Veranlassung gegeben haben.

Halbinseln sind die Glieder der Continente, welche dergestalt in das Meer hineinragen, dass sie sich bestimmt und eigenartig von dem Festlandskörper abheben. Das ist ihr charakteristisches Merkmal. Deshalb nennt man selbst bedeutende Ausbuchtungen des Landes nach der Meeresseite hin, wenn ihre Küsten in wesentlich ununterbrochenem Zusammenhange mit den angrenzenden Gestadelinien liegen, nicht Halbinseln, sondern rechnet sie zum Festlandsrumpf, wie die westliche Landausbiegung Afrika's zwischen dem Golf von Guinea und der Gibraltarenge und die dieser so ähnliche Landausbuchtung Südamerika's zwischen Arica und Panama; dagegen führt das kleine Jütland mit Recht den Namen einer Halbinsel, weil es eine scharf ausgeprägte, individuelle Gestalt zeigt, welche mit dem gleichmässigen Zuge der norddeutschen Küsten stark contrastirt. Zwei Umstände, scheint es, sind hauptsächlich geeignet, einem Landvorsprunge den Charakter der Halbinselbildung zu geben, ein weiteres Hineinreichen desselben in's Meer und das Vorhandensein von tiefer in den Festlandskörper einschneidenden Meerestheilen an seinen Seiten da, wo er sich vom Stamm des Continentes abzweigt. An den grössern Halbinselbildungen der Erde, die zugleich die prägnantesten sind, finden sich diese beiden Merkmale vereinigt, so an den ost- und südasiatischen, an Arabien, an den südeuropäischen, an Scandinavien und Yukatan, auch Labrador ist wohl noch hierher zu rechnen. Die Halbinseln York, Kamschatka, Aljaska haben einen grössern Meereseinschnitt nur an der Westseite, Kleinasien in seinem Nordosten. Anderen Halbinseln fehlen die Spuren deutlicher Golfbildung an ihrer Basis, weil sie aber lang und schmal, landzungenartig, vom Continent in's Meer hineinreichen, haben sie nichtsdestoweniger eine charakteristische Eigengestalt, wie Florida und Jütland. Endlich giebt es noch grössere Bildungen der Continentalgliederung, welche die Mitte halten zwischen der eigentlichen Halbinselform und jenen grossen Landausbuchtungen, die an der Westseite Afrika's

und Südamerika's erscheinen. Ich rechne dazu zwei deutlich hervortretende Landvorsprünge von bedeutendem Umfang an der asiatischen Ostküste, die chinesische Landausbuchtung zwischen dem Meerbusen von Tonkin und dem von Petschili und die mandschurische Landausbuchtung zwischen dem letztern und dem Südwestende des ochotskischen Meeres. Die Endpunkte ihrer Grundlinien sind durch sehr hervortretende Meereseinschnitte markirt, und doch hat der geographische Sprachgebrauch den Namen von Halbinseln für sie nicht adoptirt, weil sie im Vergleich zu der Längenausdehnung ihrer Basen nicht weit genug in's Meer hineinreichen.

Manche grössere Halbinseln endlich sind selbst wieder mannigfach und stark gegliedert d. h. sie verlaufen nach ihren Enden zu in mehrere kleinere Halbinseln. Das klassische Beispiel für derartige Bildungen ist die griechische Halbinsel, auch die italische und die hinterindische gehören zu dieser Kategorie.

So, wie oben beschrieben, stellt sich die Welt der Halbinseln nach dem heutigen Küstenumfange der Continente, d. h. nach der gegenwärtigen Ausdehnung des Meeresspiegels, dar. Die obigen Unterscheidungen drängen sich Jedem auf, der die Continentalconturen auf einem Globus einer aufmerksamen Betrachtung unterzieht*).

Die Halbinseln der Erde zeigen jedoch untereinander noch andere Unterschiede und diesen gemäss lassen sie sich nach zwei Gesichtspunkten in je zwei Gruppen eintheilen.

I. Sie scheiden sich in zwei Gruppen nach ihrer Lage, denn entweder strecken sie ihre Enden in den offenen freien Ocean, oder doch in ein benachbartes Tiefseebecken, wie die südeuropäischen Halbinseln, oder sie drängen ihre Spitzen zwischen die Küstenlinien einer gegenüberliegenden Landmasse. Halbinseln der letztern Art sind: 1) Arabien, dessen Südspitze von den afrikanischen Küsten des Arabischen Meerbusens und des Golfs von Aden eingeschlossen wird; 2) Jütland, das seine Nordspitze zwischen Kattegat und Skager-Rack in die Küstenlinien des südlichen Norwegens hineindrängt; 3) Skandinavien, dessen südlicher Theil von der Ostküste Jütlands und den südlichen und südöstlichen Gestaden der Ostsee umfasst wird; 4) Kola; 5) Kleinasien, das mit seinem Westende in die südöstliche Einbuchtung der griechischen Halbinsel hineinragt. Die Lage dieser letztern Gruppe von Halbinseln weist dieselben schon demselben Continent zu, dem auch die gegenüberliegenden Küstenländer angehören, ausserdem aber dehnt sich zwischen ihrer Spitze und dem Gegengestade stets ein Flachseebecken

*) Ich bemerke dies ausdrücklich, damit Herr Kirchhoff mir nicht etwa wieder vorwerfen kann, ich habe in jenen Notizen eigene, grosse Entdeckungen der Welt verkünden wollen. Ich habe die vorstehenden Bemerkungen indessen machen müssen, um für das Nachfolgende eine sichere Basis zu gewinnen, und vor Allem, um mich durch die eingehendste Ausführlichkeit gegen die Verdrehungskunst des Herrn Kirchhoff sicher zu stellen.

aus, so dass eine continentale Hebung von durchschnittlich 600 Fuss genügen würde, um die Landverbindung mit dem gegenübergelegenen Küstengebiet herzustellen.

II. Die Halbinseln der Erde sondern sich abermals in zwei Gruppen, wenn man die Tiefen der sie umgebenden Meere mit einander vergleicht. Sie stellen sich dann nämlich als Tiefsee- und Flachseehalbinseln dar, d. h. sie sind entweder rings von der Tiefsee umspült, oder sie sind auf allen oder einigen Seiten von Flachseebecken umgürtet. Diese Unterscheidung ist darum eine wesentliche, weil die Halbinseln der erstern Gattung sich als wahrhafte Glieder der continentalen Massive darstellen, d. h. sie würden ihren Charakter als Halbinseln auch durch beträchtliche seculare Hebungen nicht verlieren. Die Halbinseln der letztern Gattung dagegen würden durch eine seculare Hebung von durchschnittlich 600 Fuss verschwinden und in continentale Hochflächen umgewandelt werden. Sie gehören daher nicht zur Gliederung der festländischen Massive, sondern sind oberflächliche Ciselirungen am Rande der continentalen Abhänge. Durch eine seculare Hebung des gesammten Festlandes von 600 Fuss würden Kamschatka, Korea, Hinterindien, die Halbinsel York, Arabien, Kleinasien, Jütland, Skandinavien, Kola, Aljaska als Halbinseln verschwinden und als plateauartige Erhebungen am Rande von Tieflandsstrecken erscheinen, von der Balkan- und der Italischen Halbinsel würden nur die südlichen Theile Meeresufer behalten. Eine Tiefseehalbinsel dagegen im vollsten Sinne des Wortes ist die vorderindische. Die Unterscheidung zwischen Tiefsee- und Flachseehalbinseln ist auch darum eine wesentliche, weil die erstern wahrscheinlich einer andern Ursache ihre Entstehung verdanken, als die letztern. Die erstern sind nach meiner Theorie die vorspringenden Spitzen an den Spaltungrändern der in Folge secularer Abkühlung zerborstenen ältesten Erdkruste.

Ich kehre nach dieser Auseinandersetzung zu der Untersuchung der Lage der Halbinseln zurück. Es handelt sich dabei um die Stellung der Halbinseln zu den Continentalküsten, über die hinaus sie sich in's Meer hineinerstrecken. An diese Küsten erscheinen die Halbinseln unter einem gewissen Winkel angefügt. Wie ist dieser Winkel zu messen? Ich habe dabei folgendes Verfahren beobachtet. Ich construirte mir die Basis der Halbinsel, d. i. die Linie, welche, wenn ihr entlang ein Canal geführt wäre, die Halbinsel vom Festlandskörper abtrennen würde. Diese Linie hat zugleich die Richtung der einer Halbinsel benachbarten Küsten des Continentalrumpfes und ich fand sie, indem ich die innersten Punkte der Meereseinschnitte, die an den Seiten einer Halbinsel gelegen sind, mit einander verband. Sind merkliche Meereseinschnitte an der Stelle der Abzweigung nicht vorhanden, dann liegen die Endpunkte der Halbinselbasis da, wo die Linien der benachbarten Küsten mit den Seitengestaden der

Halbinsel einen Winkel bilden. Ich ermittelte ferner den Mittelpunkt dieser Basis und verband denselben mit der Spitze der Halbinsel oder, wo die Halbinsel gegen den Ocean durch eine Linie abgeschnitten erscheint, mit dem Mittelpunkt dieser Linie. Auf solche Weise erhielt ich die Mittellinie der Halbinsel, die zugleich die Linie ihrer eigentlichen Richtung ist. Die Stellung dieser Mittellinie oder der Linie ihrer wahren Richtung gegen die Basis ergiebt die Stellung der Halbinsel gegen den Festlandskörper. Die Mittellinien der Halbinseln der Erde nun kreuzen die betreffenden Grundlinien der Halbinseln fast ausnahmslos unter rechten oder unter Winkeln, die einem rechten sehr nahe kommen; bei Halbinseln mit sehr gebogener Form, wie der italischen, trifft dies Verhältniss insofern noch zu, als wenigstens die eigentliche Abzweigung vom Festlandskörper noch unter dem rechten Winkel erfolgt. Die Form der meisten Halbinseln lässt sich entweder auf die Grundform des gleichschenkligen Dreiecks oder des Trapezes resp. Trapezoïdes mit auf der Basis senkrechter Mittellinie zurückführen*). Da nun die Continentalküsten im Ganzen in flachen Windungen die Continente umsäumen, so ist ihre mittlere oder Hauptrichtung nicht sehr verschieden von der Richtung der einzelnen Küstenstrecken und so kommt es, dass die grossen Halbinseln der Erde gegen diese Hauptrichtungen der Continentalküsten häufig eine senkrechte, und wenn dies nicht ist, eine nahezu senkrechte Stellung einnehmen. Diese Hauptrichtungen der Continentalküsten aber fallen da, wo der Gestade-Meridian oder der Gestade-Aequator ihnen entlang zieht, durchgängig mit der einen oder der andern dieser Linien zusammen. Daher nehmen die grossen Halbinseln der Erde zu den mathematischen Linien des Gestade-Meridian oder des Gestade-Aequator ebenfalls eine senkrechte oder nahezu senkrechte Stellung ein. Der Neigungswinkel schwankt zwischen 70° und 90°, wie in der der „Jenaer Literatur-Zeitung" von mir eingesandten Erwiderung im Einzelnen angegeben ist.

Herr Kirchhoff nun weiss das natürlich viel besser. Nach ihm beträgt der Neigungswinkel 30° — 60°. Durch diesen Ausspruch des Hallischen Gelehrten wird freilich an dem thatsächlichen Verhältniss, wie es sich auf der Erdoberfläche vorfindet, nicht das Mindeste geändert! Aber was thuts, das akademische Signum wird darauf geprägt und die Münze hat Cours, auch wenn sie eitel Blech ist!

*) Dieses Verhältniss findet sich nicht nur bei den grössern Halbinselbildungen, sondern auch bei der grossen Mehrzahl der grossen Landausbuchtungen der Continente, der kleineren Halbinseln und der zahllosen kleinern Landvorsprünge, die den Namen von Halbinseln nicht führen. Durch die stark hervortretende Annäherung an das oben angegebene ideelle Formverhältniss erhalten die Küstenconturen der Continente im Grossen, wie im Kleinen neben der unendlichen Mannigfaltigkeit der einzelnen Formen den Charakter hoher Gesetzmässigkeit, der um so schärfer für das Auge hervortritt, je genauer und vollkommener die Kartenzeichnung ist.

Ueber die Theorie einer Spaltung der ältesten Erdkruste in Folge der secularen Abkühlung unseres Planeten.

Schon Francis Bacon erkannte vor drittehalbhundert Jahren in der Lagerung und Gruppirung der grossen Landmassen etwas Gesetzmässiges, welches er darin fand, dass die Neue und die Alte Welt gegen Norden breit und ausgedehnt sind, gegen Süden dagegen schmal und zugespitzt. Er rechnete diese Eigenthümlichkeit der Continentalgestaltung zu den „similitudines physicae in configuratione mundi“ *).

Ueber diese Beobachtung Bacon's ist man seitdem nicht wesentlich hinausgegangen. „Zusammendrängen oder Convergenz der Massen gegen den Nordpol, strahliges Auseinanderfahren oder Divergenz gegen Süden“, so lautete nun das Gesetz der horizontalen Gestaltung der Continente.

Als blosse Beobachtung nun ist die Bemerkung Bacon's vollkommen richtig. Die Continente haben in der That die oben angegebene Lage zu den astronomischen Erdpolen. Als Gestaltungsgesetz der Continentalconfiguration kann indessen jenes Lagenverhältniss nicht wohl angesehen werden, denn ein wirkliches Gesetz der Form muss uns auf die erzeugende Ursache führen und das geschieht in diesem Falle nicht. Schon das muss bedenklich machen, dass die „Aehnlichkeit“, um mit Bacon zu reden, sich nicht auf die Lagerung und Gestaltung der ganzen Continentalmasse, sondern nur einzelner Theile derselben erstreckt. Die nördlichen Continente nämlich haben das Gemeinsame, dass sie sich mit ihren breiten Seiten um den Nordpol herum lagern, die südlichen hingegen haben die Eigenthümlichkeit, dass sie ihre Spitzen dem Südpol entgegenstrecken. Die nördlichen Continente verhalten sich mithin betreffs ihrer Lagerung in ganz entgegengesetzter Weise zum Nordpol, wie die südlichen zum Südpol. Statt der Aehnlichkeit haben wir also einen bedeutsamen Unterschied, wenn wir die Gesammtmasse der Continente in Betracht ziehen.

Auf welche gestaltende Ursache aber könnte das bezeichnete Verhalten der Continente zu den astronomischen Polen uns leiten, doch nur zu der Rotation! Wäre die Rotation vorzüglich bei der Gestaltung der Festlandsumrisse thätig gewesen, so würde sie doch wohl auf den beiden Erdhalben ähnliche Resultate hervorgebracht haben und nicht ganz verschiedenartige!

Die Axendrehung der Erde scheint daher keine wesentliche Rolle bei der Formung der Continente gespielt zu haben. Man muss die gestaltende Ursache auf anderem Wege suchen und sie aus der eigenthümlichen Gestalt der Continente ganz allein erschliessen. Einen

*) Nov. Organ. II, 27. „Item Novus et Vetus orbis; in eo quod utrique Orbes versus Septentriones lati sunt et exporrecti, versus Austrum autem angusti et acuminati.“

solchen Weg einzuschlagen habe ich versucht. Er ist möglicherweise auch nicht der rechte, doch dürfte mein Princip das richtigere sein!

Als ich nun die Continentalgestaltung allein, ohne irgend welche Beziehung zu ausser ihr liegenden Punkten, in's Auge fasste, kam ich zu einer realen Aehnlichkeit des Nordens mit dem Süden. Es zeigte sich, dass es eine continentale Mitte auf der Erdkugel gäbe, wo die breiten Seiten der Continente sich gegenüberstehen, und dass sie von da aus, zwar nicht direct gegen die astronomischen Pole hin, aber doch in nördlicher und südlicher Richtung sich zuspitzen gegen zwei Punkte hin, die ich continentale Pole nannte. Ich bemerkte ferner, dass ein Charakteristikum der Continentalconturen die serpentinale Form sei.

Für diese Thatsachen der Continentalconfiguration suchte ich nach einer Erklärung. Es hat nun unzählige mechanische Vorgänge und Veränderungen gegeben, die im Laufe von Millionen Jahren am Bau der gegenwärtigen Continente mitgearbeitet haben, wie jeder weiss, der sich ein klein wenig mit Geologie befasst hat, und alle diese Vorgänge darzustellen, d. h. eine vollständige Entwickelungsgeschichte der Continentalbildung zu geben, setzte ich mir gar nicht vor, dazu ist auch das thatsächliche Material erst zum kleinsten Theil vorhanden. Ich ging, wie der Amerikaner Dana, von der Einheit in der Entwickelung der Erde aus und versuchte ebenso, wie der Genannte, die jetzige Gestalt der Continente aus einer die charakteristischen Züge bereits tragenden Urform abzuleiten. Ich suchte also nach einer die Gestalt beherrschenden Grundursache und fragte mich, ob wohl an der jetzigen Form der Continente Spuren einer solchen einst thätig gewesenen grossen Ursache vorhanden wären.

Zwei Forderungen durften an diese Grundursache gestellt werden:

Einmal: sie musste auf der ganzen Erdoberfläche thätig gewesen sein.

Zweitens: sie musste Formen hervorgebracht haben, die denen der jetzigen Continentalconfiguration im Ganzen und Grossen analog waren.

Ich fand diese Ursache in der durch die seculare Abkühlung bewirkten, in der ganzen Erdrinde wirksamen Contraction und der dadurch herbeigeführten Zerplatzung der ältesten Erdschale.

Der Vorgang war nach meiner Vorstellung folgender:

Die gluthflüssige Erdkugel erkaltete allmälig an der Oberfläche und hier nahm der Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand seinen Anfang. Rotation und Gravitation bewirkten, dass die oberflächlichen Schichten der flüssigen Kugel anfangs in beständiger Bewegung blieben. Eine Erscheinung musste auftreten ähnlich, wie bei gefrierendem bewegten Wasser, d. h. es kam nicht zu einer ruhigen Krystallisation der flüssigen Silicate, sondern zu einer Bildung zahlloser kleiner Schollen, die sich aneinander, übereinander schoben, grössere Schollen bildeten, häufig

wieder zerrissen, wenn die darunter wogende flüssige Masse an einzelnen Stellen zu stark dagegen drückte, ein Vorgang, wie wir ihn bei den Eisgängen in den Flüssen beobachten können. Diese in Folge der Bewegung entstehenden Risse wurden ebenso oft wieder geschlossen, wenn die unter der sich bildenden Kruste wogende Fluthwelle vorübergezogen war. Die erstarrenden Theile mehrten sich indessen, die Schollen gewannen an Umfang und Zusammenhang und es kam ein Moment, wo die der Ebbe und Fluth ähnliche Bewegung des flüssigen Innern die darüber befindliche Kruste nicht mehr zu zerreissen vermochte. Die continuirliche Erdschale gewann von da ab immer mehr an Dicke und Festigkeit. Da die Flüssigkeit in Bewegung gewesen war, als der Erstarrungsprocess vor sich ging, so war die Oberfläche jener ältesten Erdrinde nicht vollkommen eben geworden, ohne jedoch irgendwie beträchtlichere Erhebungen zu zeigen. Durch das Gerinnen der bewegten Flüssigkeit war aber noch ein Zweites bewirkt worden. Feuerflüssige Materien, die in der Ruhe krystallinisch erstarren, werden amorphen Massen ähnlich, wenn das Festwerden bei starker Bewegung vor sich geht. So erhalten z. B. flüssige Metalle, wie Zinn, Zink, Blei, namentlich Legirungen derselben, wenn sie während des Gerinnens beständig umgerührt werden, im Uebergangsstadium vom flüssigen in den festen Zustand, als breiartige Massen, einen fast ebenso hohen Grad von Plasticität, wie z. B. der amorphe Thon, wenn er sich in zähweichem, knetbarem Zustande befindet*). Aus dieser Beobachtung folgerte ich, dass die älteste Erdkruste ebenfalls einen hohen Grad von Plasticität gehabt und denselben bei der überaus langsamen Abkühlung, denn sie war ja lange von einer glühend heissen Dampfatmosphäre umgeben, sehr lange Zeit bewahrt haben müsse, auch da noch, als durch die in Folge der fortschreitenden Abkühlung sich steigernde Contraction eine Zerplatzung oder Zerreissung an manchen Stellen nothwendig erfolgen musste.

Eine solche Zerreissung und zwar in der horizontalen Dimension der Erdschale musste erfolgen, da das Volumen der Rinde sich nach innen zu durch Zusammenschrumpfen nicht wohl vermindern konnte, weil dieselbe, wenigstens in dieser ältesten Periode noch, auf dem flüssigen innern Tropfen schwamm, gleichwohl aber eine Abnahme des Volumens der Kruste durch die gleichmässig wirkende Contraction bedingt wurde.

Dieses Zerreissen begann nach meiner Auffassung des Vorgangs, bevor die älteste Erdkruste völlig erhärtet und abgekühlt war, und erreichte ihr Ende mit der gänzlichen Erstarrung. Ob man den Zeitpunkt des Anfangs der Zerplatzung noch vor die Herabkunft des Wassers oder in die Zeit der ersten sedimentären Bildungen zu setzen habe, darüber halte ich mein Urtheil zurück**).

*) Die obige Auseinandersetzung bis zu dieser Stelle ist in meiner Schrift allerdings nicht enthalten, ein Mangel, der in einer kurzen Erwähnung meiner Schrift in der Zeitschrift: „Im Neuen Reich" mit Recht gerügt worden ist.

**) In einer kurzen Besprechung meiner Schrift in der Zeitschrift „Das Ausland" 1874, p. 339. äussert der Herr Recensent: „Die von dem Herrn Verfasser angeregte Frage

Diese Zerreissung fand statt in einer plastischen im Vergleich zu der ungeheuren Spannung homogenen Materie, auf einer Kugeloberfläche, in Folge einer gleichmässig wirkenden Contraction der ganzen Masse.

Wie fand sie statt?

Ich suchte der Beantwortung dieser Frage durch das Experiment näher zu kommen. Da bedaure ich selbst es denn sicherlich am meisten, dass meine Mittel es mir nicht erlaubten, grossartigere Experimente anzustellen, als die von mir in meiner Schrift beschriebenen es sind. Experimente z. B. mit erstarrenden Basaltkugelschalen, die dem in Rede stehenden Vorgange vielleicht am passendsten nachgebildet wären, vermochte ich nicht anzustellen. Ich musste mich darauf beschränken, zu beobachten, wie zähweiche Thonkugeln zerplatzen, wenn sie starker Hitze ausgesetzt werden, wie die Schale eines Apfels oder einer Kartoffel in siedendem Wasser durch gleichmässige Dehnung zerspringt. Aus mancherlei Versuchen mit homogenen plastischen Materien, die ich einer gleichmässig wirkenden Contraction aussetzte, ergab sich mir Folgendes:

1) Die Zerreissungsformen sind Serpentinen.

2) Die Nebenspalten zweigen sich unter rechten Winkeln von den Hauptspalten ab.

3) Auf einer Kugeloberfläche ziehen sich die Hauptspalten am Rande grösster Kreise hin.

4) Es kommt vor, dass zwei solcher Hauptspalten in zwei Hauptdimensionen die Kugel umziehen, sich rechtwinklig kreuzen und halbiren.

5) Die Spannung in der Kugeloberfläche ist nicht immer gross genug, um continuirliche Spalten rings um die ganze Kugel zu erzeugen. Dann zeigen sich Unterbrechungen, doch liegen auch dann die unvollständigen Spalten hintereinander in einer der Hauptrichtungen.

Von diesen Beobachtungen machte ich eine Anwendung auf die Gestalt der Continentsränder und fand diese analog gebildet. Ich fand die serpentinale Gestaltung, ich fand als Hauptspalten den Gestadeäquator und den Gestademeridian, eine dritte Spalte in der Längenaxe des Atlantischen Oceans, doch sagte ich nirgends, dass ich diese letztere für eine continuirliche hielte. Ich machte darauf

---

ist vielmehr vorwiegend eine solche der geographischen Geologie, in diesem Falle die Frage nach der Vertheilung der ältesten Sediment-, noch allgemeiner gesagt, der ältesten nicht zweifellos eruptiven Gesteine auf der Oberfläche der heutigen Continente". Nach meiner Ansicht hoben oder senkten sich jene grossen Erdschollen durchaus nicht ganz gleichmässig auf allen Punkten. So konnte es vorkommen, dass manche Theile über Wasser standen und so der Sedimentbildung entzogen waren, während gleichzeitig andere, von einer Flachsee bedeckt, ihr in hohem Grade unterlagen. Eine vollständige Uebersicht über die Verbreitungsgebiete der nicht eruptiven Gesteine auf der Oberfläche der heutigen Continente dürfte also allerdings erkennen lassen, in welcher Weise die Hebungen und Senkungen der Schollen vor sich gegangen. Freilich reicht zu einer Beantwortung dieser Frage das vorhandene geologische Material bei Weitem noch nicht aus.

aufmerksam, dass eine solche Spaltung die älteste Erdschale in eine Anzahl sphärischer Dreiecke getheilt haben würde, wie wir sie noch jetzt an den continentalen Körpern erblicken, die Spitzen den continentalen Polen zugekehrt, die breiten Seiten längs dem Gestadeäquator. Natürlich konnten Spaltenränder in meinem Sinne nur an den Tiefseeküsten vorhanden sein, das Plateau des Behringsmeeres und der Behringsstrasse gehörte also z. B. nicht dazu.

Auch konnte ich mich nicht wohl darauf einlassen, die Veränderungen zu verfolgen, welche die Gestalt der Erdoberfläche seit jener ersten vorausgesetzten Spaltung erfahren, weil wir über diese Vorgänge selbst, wenn auf ihr einstiges Auftreten auch mit Sicherheit geschlossen werden darf, doch eigentlich nichts Genaueres wissen, als dass sie eben dagewesen. Daher unterliess ich von dem frühern Landzusammenhange Europas mit Nord-Amerika einerseits, mit Afrika andrerseits, von einer vormaligen Insularität Süd-Amerikas etc. zu sprechen. Durch das einstige Vorhandensein dieser an einzelnen Stellen der Erdoberfläche im Vergleich mit heute andersartigen Festlandsgestaltung ward meine Theorie der Spaltung nicht im Mindesten alterirt, da ich ja discontinuirliche Spalten annahm.

In diesem Sinne bemerkte ich ausdrücklich p. 148, 149:

„Ich will auch nur dies behaupten, dass im Ganzen und Grossen die Festlandsgrenzen sich innerhalb des von mir oben bezeichneten Rahmens gebildet haben. Es sollen durch meine Theorie die unzähligen andern mechanischen Vorgänge und Veränderungen, die im Laufe von Millionen Jahren am Bau der Continente mitgearbeitet haben, keineswegs ausgeschlossen werden."

„Ich behaupte nur, dass der charakteristische Typus der Continentalumrisse der von mir angeführten Ursache seine Entstehung verdankt, dass diese Ursache gewissermassen den Rohbau geliefert hat."

Herrn Kirchhoff in Halle freilich genügten diese sehr deutlichen Erklärungen keineswegs. Er kennt viel besser, als ich selber, was ich weiss oder nicht weiss, und weil ich aus guten Gründen über gewisse Dinge nicht gesprochen, zeiht er mich ohne Besinnen der krassesten Ignoranz. Fürwahr, eine göttliche Art, die Schriften Anderer zu interpretiren!

So glaubt Herr Kirchhoff denn auch zu wissen, dass ich noch nie meinen Fuss über die Grenze der preussischen Niederung gesetzt habe, und wenn ich ihm erzähle, dass ich an einem herrlichen Sommermorgen des Jahres 1871 auf der Spitze des Monte Motterone stand und beim Anschaun des Monte Rosa und der benachbarten Alpengebiete die erste Anregung zu den in meiner Schrift niedergelegten Gedanken empfing, so wird er mir das natürlich nicht glauben!

Um noch eine Aeusserung dieses Herrn zu erwähnen, er schreibt: „ja ohne jegliche Nöthigung bekennt er sich S. 148 zu dem viel Unwissenheit verrathenden Irrthum: „Madagascar ist ein Ueberrest

der Abplatzung, welche den afrikanischen Continent auf der Ostseite verkleinerte."

Es muss wohl auch in Halle einen pythischen Dreifuss geben; wenigstens halte ich mich nicht für verpflichtet, in das orakelhafte Dunkel dieser Invective einzudringen!

Zum Schluss sei hier noch eine sachliche Bemerkung gemacht. Ich habe in meiner Schrift angenommen, dass in den verschiedenen geologischen Perioden mannigfache Senkungen und Hebungen jener grossen zwischen den grossen Spalten gelegenen triangulären Erdschollen stattfanden und dass spätere Spaltungen und Abplatzungen die ursprünglichen Schollen verkleinerten; dass durch die Senkungen solcher abgeplatzten Partieen sich die Becken des atlantischen und des indischen Oceans bildeten. Herr Kirchhoff hat vor diesen Spalten eine gewaltige Furcht, er nennt sie „Höllenabgründe" und spricht von ihrem „furchtbaren Aufriss." Vielleicht glaubt er, dass ich durch diese Teufelspfade die freundliche Oberwelt in directe Verbindung mit dem Reich Sr. Satanischen Majestät habe setzen und das „Hinabfahren zur Hölle" als Spiessgesell des Lucifer habe erleichtern wollen. — Ich bin indessen nicht so böse und die Sache selbst ist gar nicht so schlimm, wie es den Anschein hat. Jene Spalten mochten anfangs bis zu dem heissflüssigen Erdinnern hinabreichen. Allmählig jedoch vernarbten ihre unteren Ränder und später hatten sie nur noch die Bedeutung von Linien des geringsten Zusammenhanges der Erdrinde, denen entlang neue Hebungen und Senkungen am leichtesten wirksam zu werden vermochten. Meeresströmungen eröffneten sie immer mehr ein und sie dürften heute nur noch als tiefere Furchen des Meeresbettes existiren. Wenn diese Annahme eine richtige sein soll, dann muss sie eine thatsächliche Bestätigung erfahren, d. h. das Relief der oceanischen Betten muss derartige Rinnen, die die Lage meiner Spalten haben, aufweisen. Die Topographie des Meeresgrundes liegt aber noch sehr im Argen, das betreffende Material ist noch ganz unvollständig und zum Theil höchst unzuverlässig. Von dem Wenigen indessen, das zur Verfügung steht, scheint Einiges meine Annahme zu bestätigen. Die zahlreichsten und sichersten Tiefseemessungen sind im Atlantischen Ocean vorgenommen worden. Maury's Tiefseekarte des Atl. Oceans zeigt eine solche Rinne, die von Madeira quer durch den Ocean bis zur westindischen Insel S. Thomas reicht, der Linie meines Gestadeäquator entlang. Die 24 angegebenen Tiefen betragen 2200 bis 2900 Faden. Dieselbe Rinne setzt sich westlich von Portorico quer durch das Caraibische Meer bis zum Panama-Isthmus fort.*)

Die Challenger-Expedition fand bei einer viermaligen Durchkreuzung des Atlantischen Oceans (Februar bis October 1873) die zweit- bis fünft-

*) Siehe Maury, The physical geography of the Sea, London 1872, Plate XI.

grösste Tiefe auf der Tour zwischen Gibraltar, Madeira, Teneriffa und St. Thomas, also auf derselben Linie (5395—5761 Meter)*).

Da, wo mein Gestade-Meridian das Behringsmeer streift, hat W. H. Dall südlich von dem seichten Plateau des Behringsmeeres auf der Nordseite der Aleuten ein in westlicher Richtung streichendes tiefes Meeresthal im vorigen Jahre aufgefunden**).

Auf der Linie zwischen dem Südende von Ceylon und dem Südende von Sumatra betragen die Tiefen zwischen 2000 und 2800 Faden***).

Ueber die Tiefen des Stillen Oceans südlich der Pacifischen Inselreihen liegen keine verlässlichen Daten vor.

Ueber die Tiefenverhältnisse des Indischen und Stillen Oceans wird hoffentlich die wissenschaftliche Forschungsreise der „Gazelle", die in diesem Jahres beginnt, recht viele zuverlässige Angaben bringen.

Ich bin mit meiner Entgegnung zu Ende. Herrn Kirchhoff erkläre ich zum Schluss, dass ich ihm gegenüber ein für allemal das letzte Wort gesprochen. Sollte er bei etwaigen künftigen Angriffen auf meine Person gewisse Grenzen überschreiten, so werde ich mit ihm auf gerichtlichem Wege verkehren!

Beilage I.

Robert Dorr, über das Gestaltungsgesetz der Festlandsumrisse und die symmetrische Lage der grossen Landmassen. Mit 2 Steintafeln. Liegnitz, Th. Kaulfuss (R. Nehring) 1873. [IV], 159, [1] S. 8°. Preis: Mark 3.

In diesem Buch wird uns wieder einmal eine wunderliche Hallucination über die Bildung der Erdoberfläche zum Besten gegeben.

Unbefriedigt mit allen früheren Erklärungsversuchen dieses Gegenstands, die in einer unverhältnissmässig langen Einleitung (S. 1—121) vorgeführt werden, macht der Verfasser die Entdeckung, dass, wenn man die Erdkugel in eine wesentlich den grossen Ocean, die australische mit der antarktischen Region und eine fast das Ganze der übrigen Erdtheile umfassende Halbkugel theilt, dieser Halbirungskreis zusammen mit einem anderen, ihn genau rechtwinklich schneidenden grössten Erdkreis ungeahnte Symmetrieverhältnisse in der Gestaltung der Continentalmassen enthüllt. Die Peripherie des erstgenannten Kreises wird Gestade-Meridian genannt, die des anderen Gestade-Aequator oder Continental-Aequator.

*) Siehe Hydrographische Mittheilungen, herausg. v. H. Bureau der Kais. Admiralität. Berlin, 1874. p. 83, 105.

**) S. Schreiben von W. H. Dall an A. Petermann, d. d. San Francisco, 17. Novbr. 1873. Petermann's Mittheilungen, XX 14, p. 151.

***) S. Indian Ocean-Northern Portion, London. — Published at the Admiralty 15. Feb. 1870.

Letzterer soll nun zunächst die beiden Binnenmeere streifen, welche Ost- und Westfeste bis auf die syrisch-mesopotamische und Panama-Enge in ungleiche Hälften zerschneiden (zum Mittelmeer wird dabei auch der Persische Meerbusen gefügt, da Arabien als zum afrikanischen Südstück der Ostfeste gehörig betrachtet wird). Und das neue Grundgesetz der tellurischen Morphologie offenbart uns der Verfasser (S. 125) mit den Worten: „Die Festlandsbildung schreitet strahlenförmig von zwei Punkten, die ich continentale Pole nennen will, nach einer gemeinsamen Mitte, zum Gestade-Aequator oder continentalen Aequator, vor, und zwar so, dass die Spitzen der Continente in die continentalen Pole fallen, ihre breiten Seiten oder Grundlinien sich längs dem Gestade-Aequator zu beiden Seiten desselben erstrecken und sich dort gegenüberstehen."

Nun aber streift der Dorr'sche Gestade-Aequator das Mittelmeer nur in seinem äussersten Süden, die beiden amerikanischen Binnenmeere gar nicht. Die räthselhaften Ausstrahlungspunkte der Festlandbildung oder die sogenannten „continentalen Pole" sollen nach S. 126 „die beiden Mittelpunkte (!) des Gestade-Aequators" sein, das soll heissen, diejenigen Punkte des „Gestade-Meridians", welche den beiden astronomischen Polen am nächsten kommen. Die wirklichen Lagenverhältnisse stimmen nun mit jenem Bildungsgesetz der Continente wie folgt: dem nördlichen Continentalpol liegt die Nordostecke von „Europa-Asien" und der Nordwesten Nordamerika's nicht allzu fern, dem südlichen Continentalpol ist aber das Südende von Afrika, Südamerika und gar von Australien um Hunderte von Meilen entrückt; irgend eine Seite strecken ferner die hier unterschiedenen Continentalmassen wohl meist nach dem „Gestade-Aequator" hin, aber unglücklicher Weise fast durchweg quer über diese Linie hin, statt, wie das Gesetz will, dieser Linie entlang. Um zu all diesen Gesetzwidrigkeiten wenigstens eine continentale Loyalität hinzuzufügen, wird ein „untergesunkener pacifischer Continent, dessen Nordspitze noch nördlich von den Sandwich-Inseln gelegen haben müsste (!)" erfunden, der gewiss nach Lage und Dreiecksgestalt allen Gesetzes-Anforderungen gerecht war.

So erfüllt von Entdeckungsfreude ist trotz alledem der Verfasser, dass er den Widerspruch so vieler Thatsachen gegen sein „Gesetz" mit heiterstem Gleichmuth erträgt, denn, äussert er ganz naiv: „es ist schon erstaunlich, dass die vorhandenen Bildungen dem aufgestellten Gesetz bis zu diesem Grade entsprechen"! Ja, einmal bei gesetzgeberischer Thätigkeit begriffen, findet er eine neue morphologische Bedeutung seiner beiden grössten Kreise darin, dass die höchsten Gebirge den Windungen derselben folgen (soll heissen: irgend eines dieser — sich schneidenden! — Kreise, was denn bei recht freigebiger Umsetzung des geraden Fortgangs dieser Linien in Serpentinen wahrlich kein Wunder ist), und dass „die grossen Halbinseln der Erde gewöhnlich eine senkrechte oder nahezu senkrechte Stellung zu ihnen (d. h. also wieder zu einem von

ihnen) einnehmen. Man sollte meinen, bei dieser vorsichtigen Erweiterung des Gesetzes mit dem nützlichen „nahezu" müssten recht viele Halbinseln das Gewünschte leisten, aber so sehr das der Verfasser S. 130 rühmt, seine eigenen Figuren 1 und 2 (auf Tafel II) beweisen das Gegentheil, wenn man nicht Winkel von etwa 30—60° „nahezu Rechte" nennen will; Arabien würde sich noch mit am besten fügen, aber heftig sagt der Verfasser: „ich spreche Arabien den Charakter einer Halbinsel im gewöhnlichen Sinne des Wortes (??) ab".

Herr Dorr hat sich nun zu allerlei Versuchen veranlasst gesehen, um der Ursache dieser Ländergestaltung auf die Spur zu kommen. Er bildet uns nicht nur die Randformen ab, die er bei theilweis abgebröckeltem „Kalk- oder Cementabputz massiver Häuser" beobachtet hat, sondern eine Menge Aufrisserscheinungen von getrocknetem Kleister, von Petroleum-Russ, mit dem eine Glastafel von ihm geschwärzt worden, von gekochten Kartoffeln und Aepfeln, Formen herabrinnenden Fensterschweisses u. s. w. Ohne ergründen zu wollen, was z. B. das letztere mit der Theorie der Erdbildung zu thun hat, genüge uns ein Blick auf die Abbildung im Feuer geborstener Thonkugeln, die endlich die ersehnten Aufspaltungen in Richtung sich kreuzender grösster Kreise geliefert haben. Sie sind es, die unserem Verfasser das Geheimniss der Geogonie verriethen. Die Erde ist nämlich nach seiner Ansicht gerade so aufgeplatzt, als die weitere Contraction der aus schmelzflüssigem Zustand schon in festen übergegangenen und immer mehr erkaltenden Erdrinde durch das noch ganz flüssige Erdinnere behindert wurde. Um die beiden Pole herum schützten die zu grösserer Festigkeit führenden Abplattungszonen bis auf 55° d. Br., ebenda aber setzt die grosse Aufspaltung des „Gestade-Meridians" ein, es entstand als „zweite Hauptspalte" der „Gestade-Aequator" und in nicht minder furchtbarem Aufriss das, wenn auch noch schmalere, Bett des atlantischen Oceans. Was zwischen diesen Höllenabgründen stehen blieb, sind in Form sphärischer Dreiecke die Riesenleiber der Ur-Continente, denen dann zu Gunsten der Verbreiterung jener ungeheuren Furchen zu Meeresbecken ein Randstück nach dem andern abplatzte.

Der Verfasser beweist also zur Genüge, dass er von ganz gesicherten geologischen Wahrheiten keine Ahnung hat, und um so dreister eben im Stande ist, den phantastischen Weltaufbau vor uns zu wagen. Er kennt nicht den vorgeschichtlichen Zusammenhang von Europa und Nord-Amerika, folglich auch nicht die Unstatthaftigkeit eines „Europa-Asien" in der Urzeit unseres Planeten, er träumt von dem Dasein einer Panama- und Suez-Enge im Anbeginn aller Dinge, ja ohne jegliche Nöthigung bekennt er sich S. 148 zu dem viel Unwissenheit darthuenden Irrthum: „Madagascar ist ein Ueberrest der Abplatzung, welche den afrikanischen Continent auf der Ostseite verkleinerte". Und zum Schluss bemerkt derselbe, der die gewaltigen Plateaumassen, als welche alle Continente von der Sohle des Meeresbodens aufragen, in ihrer Entstehung als „Schollen" der Urwelt zu erklären weiss: über die kleinen Runzelungen derselben,

die wir Gebirge nennen, sowie über die kleinen säcularen Oscillationen der Erdfeste wage er „nicht die leiseste Vermuthung aufzustellen“. Ein zweiter Kant hat er freilich seine preussische Niederung, wie es scheint, noch nie überschritten, da er nach S. 138 Gebirgsschluchten gar nicht aus eigener Anschauung kennt. Und dass zu grosse Bescheidenheit ihm nicht vorgerückt werden kann, lehrt sein Ausspruch S. 150: „Es bleibt nun noch übrig, in Kürze darauf hinzuweisen, welche eminente Bedeutung die von mir nachgewiesene Symmetrie in der Lage der grossen Landmassen für die Geschichte und Entwickelung des Menschengeschlechts gehabt hat“, worauf denn eine Auseinandersetzung folgt, welche zeigt, wie dem Verfasser nur längst bekannte Lagenverhältnisse als eigene grosse Entdeckungen erscheinen.

Halle. Kirchhoff.

Beilage II.

Meine Berichtigung, die ich der „Jenaer Literatur-Zeitung“ einsandte.

Thatsächliche Berichtigung!

Herr Professor Kirchhoff in Halle sagt in einer Besprechung meiner Schrift: „Ueber das Gestaltungsgesetz der Festlandsumrisse etc.“ (Jenaer Literaturzeitung Nr. 19):

„Nun aber streift der Dorr'sche Gestade-Aequator das Mittelmeer nur in seinem äussersten Süden, die beiden amerikanischen Binnenmeere gar nicht.“

Der äusserste Süden des Mittelmeeres ist das Südende der grossen Syrte (30° 10′ n. B.). Der von mir sogenannte Gestade-Aequator bleibt ein gut Stück nördlich von dieser Grenze, um 5 Breitengrade. Es heisst von ihm in meiner Schrift p. 124:

Er erreicht ein wenig südwärts Damaskus das Mittelländische Meer, durchzieht den östlichen Theil dieses Meeres, der Länge nach südwärts von Cypern und Creta, läuft durch das eine Centrum des Gestademeridians — (30° östl. L. v. Ferro und 35° nördl. Br.) — etc.

Der Gestade-Aequator, eine rein mathematische Linie, berührt ferner das Südende des Caraibischen Meeres allerdings, denn er zieht durch die Insel Trinidad, i. m. Sch. p. 124 „geht über Trinidad“ etc.

Der Herr Recensent fährt fort:

„Die räthselhaften Ausstrahlungspunkte der Festlandbildung oder die sogenannten „continentalen Pole“ sollen nach S. 126 „die beiden Mittelpunkte (!) des Gestade-Aequators“ sein, das soll heissen, diejenigen Punkte des „Gestade-Meridians“, welche den beiden astronomischen Polen am nächsten kommen.“

Die „continentalen Pole" sind die mathematischen Mittelpunkte der beiden Erdhalbkugeloberflächen, welche sich in der Linie des Gestade-Aequator berühren.

In der Kritik heisst es weiter: „irgend eine Seite strecken ferner die hier unterschiedenen Continentalmassen wohl meist nach dem Gestade-Aequator hin, aber unglücklicher Weise fast durchweg quer über diese Linie hin, statt, wie das Gesetz will, dieser Linie entlang."

Der „Gestade-Aequator" zieht aber längs der ganzen Südwestseite von Asien von der Südspitze der Halbinsel Malakka bis zur Mündung des Schat-el-arab-(Arabien ist von mir zu Afrika gerechnet) — und schneidet auf dieser langen Linie von 900 Meilen nur die Südspitze der vorderindischen Halbinsel ab; er streicht ferner auf einer Länge von 300 Meilen zwischen den südlichen Küsten Kleinasiens, Griechenlands und Italiens einerseits und der Nordküste Afrika's andererseits hindurch, er schneidet nur die Nordwestecke Südamerika's ab zwischen der Insel Trinidad und der Bucht von Guayaquil und bleibt auf dieser Linie von 330 Meilen Länge an der entferntesten Stelle 122 Meilen von der Südküste des Caraibischen Meeres ab, er durchzieht den australischen Continent parallel der Nordostküste desselben und hält sich von der Südseite des Carpentaria-Golfes 80 Meilen zurück.

Die Kritik fährt fort:

„Um zu all diesen Gesetzwidrigkeiten wenigstens eine continentale Loyalität hinzuzufügen, wird ein „untergesunkener pacifischer Continent" erfunden". Diese Erfindung ist nicht von mir gemacht; der Amerikaner Dana hat in dem Zuge der pacifischen Koralleninseln die Streichungslinie von ehemaligen Cordilleren-Kämmen erkennen wollen. Eine fernere Bemerkung des Herrn Recensenten lautet:

„Ja, einmal bei gesetzgeberischer Thätigkeit begriffen, findet er eine neue morphologische Bedeutung seiner beiden grössten Kreise darin, dass die höchsten Gebirge den Windungen derselben folgen."

Das Vorhandensein des von mir Gestade-Meridian benannten grössten Gestade-Kreises ist schon von Karl Ritter bemerkt worden und die geographische Thatsache, dass die höchsten Gebirge der Erde die Festlandsküsten begleiten, hat Dana nachgewiesen (i. m. Sch. p. 97).

Der Herr Recensent fährt in demselben Satze fort: „und dass „die grossen Halbinseln der Erde gewöhnlich eine senkrechte oder nahezu senkrechte Stellung" zu ihnen einnehmen" — „aber so sehr das der Verfasser S. 130 rühmt, seine eigenen Figuren 1 und 2 (auf Tafel II) beweisen das Gegentheil, wenn man nicht Winkel von etwa 30—60° „nahezu Rechte" nennen will".

Vorderindien, die südliche Umbiegung mit eingerechnet, hat auf einem guten Globus zum „Gestade-Aequator" eine Neigung von 70°; an Hinterindien, wo beide Richtungen vertreten sind, Pegu — von 90°, der nördliche Theil von Malakka bis zur südöstlichen Umbiegung — von 80°, die Halbinsel York — von 70°, die griechische Halbinsel —

von 90°, die iberische Halbinsel — von 70°. — Der südlichste Theil von Malakka steht zum „Gestade-Meridian“ in einer Neigung von 75°, das Stück Hinterindiens, welches zwischen dem Golf von Siam und dem Golf von Tonkin liegt — von 85°, der Land-Vorsprung Ostasiens, welcher zwischen dem Golf von Tonkin und dem Golf von Petschili liegt — von 90°, der Land-Vorsprung, welcher zwischen dem Golf von Petschili und dem Südwestende des ochotskischen Meeres gelegen ist — von 90°, Korea selbst — von 75°, die Halbinsel Yukatan von 90°, Labrador zur Längenaxe des atlantischen Oceans in einer Neigung von 90°.

Der Herr Recensent behauptet:

„Er (der Verfasser] kennt nicht den vorgeschichtlichen Zusammenhang von Europa und Nordamerika, folglich auch nicht die Unstatthaftigkeit eines „Europa-Asien“ in der Urzeit.“

Ich habe p. 146 nur gesagt:

„Eine dritte Spalte zweigte sich an den continentalen Polen ab, deren Richtung in der Längenaxe des atlantischen Oceans liegt.“

Da ich p. 145 behaupte:

> „Die Spannung der Oberfläche der Kugel ist nicht immer gross genug, um continuirliche Spalten rings um die ganze Kugel zu erzeugen. Dann zeigen sich Unterbrechungen, doch liegen auch dann die unvollständigen Spalten hintereinander in einer der Hauptrichtungen.“

und nirgendwo gesagt habe, dass ich die Spalte, deren Richtung in der Längenaxe des atlantischen Oceans liegt, für eine continuirliche halte, so liegt für die Behauptung, ich hätte das Vorhandensein eines „Europa-Asien“ in der Urzeit vorausgesetzt, in meiner Schrift kein Anhalt vor.

Der Herr Recensent fährt fort:

„Er träumt von dem Vorhandensein einer Panama- und Suez-Enge im Anbeginn aller Dinge.“

Die Suez-Enge habe ich niemals in irgend welchen Zusammenhang mit dem Gestade-Aequator gebracht. Was über den Panama-Isthmus von mir gesagt wird, bezieht sich ausschliesslich auf die gegenwärtige Configuration der Festländer, wie ganz klar aus der betreffenden Stelle p. 147 hervorgeht:

„Der Gestade-Aequator ist keine continuirliche Hauptspalte, sondern bleibt, so weit unsere Beobachtung reicht, an zwei Stellen unterbrochen, zwischen dem Persischen Golf und dem Mittelländischen Meer und auf der Landenge von Panama.“

Der Herr Kritiker schreibt ferner:

„Ein zweiter Kant hat er freilich seine preussische Niederung, wie es scheint, noch nie überschritten, da er nach S. 138 Gebirgsschluchten gar nicht aus eigener Anschauung kennt.“

Die betreffende Stelle p. 138 lautet:

„Ich weiss nicht, ob es bei eigentlichen Gebirgsschluchten ebenso sein mag, aber an Tieflandsschluchten unserer Provinz habe ich die Beobachtung gemacht, dass sie nach ihren Enden zu nicht nur schmäler werden, sondern sich auch gabeln, häufig mehrmals."

Hier ist also nicht von dem Kennenlernen einer einzelnen Strecke einer Schlucht, sondern von einem gründlichen, genauen Studium der ganzen Schlucht die Rede.

Den Schluss der Kritik des Herrn Professor Kirchhoff bildet folgende Bemerkung:

„Und dass zu grosse Bescheidenheit ihm nicht vorgerückt werden kann, lehrt sein Ausspruch S. 150: „Es bleibt nun noch übrig, in Kürze darauf hinzuweisen, welche eminente Bedeutung die von mir nachgewiesene Symmetrie in der Lage der grossen Landmassen für die Geschichte und Entwickelung des Menschengeschlechts gehabt hat", worauf denn eine Auseinandersetzung folgt, welche zeigt, wie dem Verfasser längst bekannte Lagenverhältnisse als eigene grosse Entdeckungen erscheinen."

Auf dem Raum einer Seite ist nämlich von mir in wenigen Worten darauf hingewiesen, dass da, wo der „Gestade-Aequator" die nördlich gemässigte Zone durchzieht, zugleich die Wohnsitze der alten Culturvölker liegen. Dass mir diese kurzen, schlichten Bemerkungen als „eigene grosse Entdeckungen" erscheinen, habe ich wenigstens nirgends ausgesprochen!

Elbing. Dr. R. Dorr.

Beilage III.

Erster Brief des Professor Klette an mich.

Jena, 20. Mai 1874.

Auf Ihre gefällige Zuschrift beehre ich mich zu erwidern, dass, wo etwa thatsächliche Irrthümer bei einem Referat der „L.-Z." mit untergelaufen sein sollten, selbstverständlich die Redaction zur Berichtigung gern die Hand bietet. Hingegen können Erörterungen abweichender Auffassungen und Ansichten, die dann wieder Entgegnungen des Referenten hervorrufen und zu endlosen Federkriegen Veranlassung geben würden, nicht aufgenommen werden.

Beilage IV.

Brief von mir an Professor Klette.

Elbing, 8. Juni 1874.

Ihrem gefälligen Schreiben vom 20. Mai zufolge erlaubte ich mir am 22. Mai eine thatsächliche Berichtigung der Kritik des Herrn Kirchhoff zu übersenden mit der Bitte um baldigen Abdruck derselben in der „Jenaer Literatur-Zeitung".

Da derselbe bis heute nicht erfolgt ist, so ist es mir zweifelhaft geworden, ob die Redaction der „Jenaer Literatur-Zeitung" die Wiedergabe meiner Berichtigung überhaupt noch beabsichtigt.

Sollte dieselbe nicht in der Lage sein, meine Erwiderung zu bringen, dann ersuche ich Sie ergebenst, mir umgehend mein Manuscript „recommandirt" zurückzusenden, denn es liegt mir sehr viel daran, mich den Invectiven des Herrn Kirchhoff gegenüber so bald wie möglich zu rechtfertigen.

Wenn Herr Kirchhoff es für gut befunden hat, mich mit Schimpfworten zu überhäufen, wie sie in eine wissenschaftliche Kritik wohl schwerlich hineingehören, und dies auf Grund einer grössern Anzahl ganz arger Entstellungen meiner Schrift, so dürfte ein solcher Wunsch von meiner Seite wohl gerechtfertigt sein. Denn das darf man sich doch nicht verhehlen, dass die „Jenaer Literatur-Zeitung", die im Auftrage der Universität Jena herausgegeben wird und das löbliche Verfahren beobachtet, die einzelnen Besprechungen mit dem vollen Namen der Herren Kritiker zu unterzeichnen, augenblicklich in den wissenschaftlichen Kreisen Deutschlands das grösste Ansehn und Vertrauen geniesst.

Um so grösser ist natürlich auch die Verantwortlichkeit der Herren Recensenten für die Wahrhaftigkeit ihrer Angaben. Ich aber bin vollauf im Stande, die Mehrzahl der Angriffe des Herrn Kirchhoff rein sachlich zurückzuweisen, und ich werde darauf unter keinen Umständen verzichten.

Mit der ergebenen Bitte an Sie, hochverehrter Herr, mir über den fraglichen Punkt der Aufnahme meiner Berichtigung in die „Jenaer Literatur-Zeitung" umgehend eine ganz bestimmte Antwort geben zu wollen etc.

Beilage V.

Zweiter Brief des Professor Klette an mich.

Jena, 15. Juni 1874.

Ich bedaure lebhaft, dass in Folge einer Reise, die ich in Familien-Angelegenheiten zu unternehmen gezwungen war, Ihre gefällige Zuschrift

vom 8. d. M. verspätet in meine Hände gelangt ist. Eben zurückgekehrt, muss ich mich für den Augenblick auf die vorläufige Mittheilung beschränken, dass noch im Laufe dieser Woche eine ganz bestimmte Antwort über die fragliche Angelegenheit an Sie abgehen wird.

Die mitgeschickten 4 Groschenmarken beehre ich mich schon hier wieder beizuschliessen, da es sich von selbst versteht, dass alle diesseitigen Portokosten von der Redaction resp. der Verlagshandlung getragen werden.

Beilage VI.

Dritter Brief des Professor Klette an mich.

Jena, 21. Juni 1874.

Im Verfolg meiner Mittheilung vom 15. d. M. und in Gemässheit Ihres Wunsches beehre ich mich, Ihr mir eingesandtes Manuscript beifolgend Ihnen wieder zugehen zu lassen. Zum Abdruck in der „Literatur-Zeitung" ist diese den Kirchhoff'schen Artikel an Umfang übertreffende Auseinandersetzung, obgleich sie sich „thatsächliche Berichtigung" nennt, nicht geeignet.

Berichtigung zu Seite 2, Zeile 6.

Die „Jenaer Literatur-Zeitung" Nr. 28 (11. Juli) bringt allerdings folgende Notiz:

„Zu Artikel 270.

Herr R. Dorr ersucht uns, die Mittheilung zu machen, dass er eine Erwiderung auf die Ausführungen unsers Herrn Mitarbeiters beabsichtigt. Die Redaktion."

Leider kam mir diese Mittheilung erst zu Gesicht, als eine Aenderung des Drucks auf Seite 2 nicht mehr möglich war.

Druck von H. Krumbhaar in Liegnitz.

Zwei Antworten.

1. Erklärung, Herrn Prof. **Zarncke** in Leipzig gegenüber.

2. Antwort auf die Kritik meiner Schrift: „Das Recensententhum des Prof. Kirchhoff in Halle etc.“ von **A. Kirchhoff.** (Jenaer Literatur-Zeitung, 10. October No. 41.)

Von

Dr. R. Dorr

Oberlehrer an der Elbinger Realschule.

Est veritas obvia, sed requirentibus.

Liegnitz, 1874.

Th. Kaulfuss'sche Buchhandlung.

Erklärung

Herrn Prof. Zarncke in Leipzig gegenüber.

Zu der in No. 36 (5. September) des literarischen Centralblatts enthaltenen kurzen Besprechung meiner Schrift: „Ueber das Gestaltungsgesetz der Festlandsumrisse“ etc. sandte ich dem Redacteur jener Zeitung, Prof. Zarncke, eine kurze erklärende Bemerkung ein mit dem Ersuchen, dieselbe in seinem Blatte wiederzugeben. Da mir Prof. Zarncke indessen mittheilt, meine Erklärung nicht aufnehmen zu können, so erfolgt die Veröffentlichung derselben und einiger weiteren Bemerkungen auf diesem Wege. —

In der genannten Besprechung heisst es: „Dr. Dorr glaubt nun in den Umrissen unserer Continente noch die alten ursprünglichen Kluftlinien zu erkennen. Ein tieferes Studium der Geologie hätte ihn vor diesem Fehlsprunge bewahrt; denn die Umrisse des Festen und Trockenen waren schon in der Tertiärzeit andere als gegenwärtig und haben sich beständig geändert, soweit die Forschung zurückreicht. Obgleich also die Beweisführung völlig misslungen ist etc.“

So die Argumentation in der genannten Recension! Meine Schrift enthält nun p. 146 Folgendes:

„Durch diese grossen serpentinalen Spalten wurde die Erdkruste in eine Anzahl sphärischer Dreiecke gespalten.“

„Diese grossen triangulären Erdschollen sind im Verlauf der Erdgeschichte mannigfachen Oscillationen ausgesetzt gewesen. Sie haben sich wiederholentlich gehoben und gesenkt.“

„Anm. An den jetzt über Wasser befindlichen sind diese Oscillationen durch die Thatsachen der Geologie unwiderleglich nachgewiesen.“

So die betreffende Stelle in meiner Schrift. Hebungen und Senkungen der Erdrinde können aber ohne sie begleitende Veränderun-

gen der Umrisse des Festen und Trockenen gar nicht vor sich gehen. Folglich waren solche Veränderungen in meiner Theorie vorausgesetzt.

Es ist auch in meiner Schrift allerorten von den grossen Erdschollen die Rede, keineswegs nur von den in einem bestimmten Augenblick über Wasser befindlichen Theilen ihrer Oberfläche. Diese continentalen Erdschollen stellen sich als über dem Boden der Tiefsee emporsteigende gewaltige Hochebenen dar, sie sind massive gehobene Stücke der Erdrinde, continentale Massive. Nur die bis zum Boden der Tiefsee reichenden Ränder der continentalen Massive betrachte ich in meiner Theorie als Spaltenränder, von ihnen behaupte ich, dass sie deutliche Spuren jener einstigen Zerklüftung der Erdrinde noch heute aufweisen.

Ich sage deutliche Spuren, denn ich schreibe p. 148:

„Ich will auch nur dies behaupten, dass im Ganzen und Grossen die Festlandsgrenzen sich innerhalb des von mir bezeichneten Rahmens gebildet haben. Es sollen durch meine Theorie die unzähligen andern mechanischen Vorgänge und Veränderungen, die im Laufe von Millionen Jahren am Bau der Continente mitgearbeitet haben, keineswegs ausgeschlossen werden."

„Ich behaupte nur, dass der charakteristische Typus der Continentalumrisse der von mir angeführten Ursache seine Entstehung verdankt, dass diese Ursache gewissermassen den Rohbau geliefert hat."

Unter diesen deutlichen Spuren oder dem characteristischen Typus der Continentalumrisse verstehe ich in meiner Schrift Folgendes:

1) Der in nordsüdlicher Richtung (genauer SSW—NNO; NNW—SSO) den pacifischen Ocean einrahmende Gestadegürtel zieht am Rande eines grössten Erdkugelkreises dahin, den ich Gestademeridian nenne.

2) Der in westöstlicher Richtung (genauer OSO—WNW; ONO—WSW) an den Nordküsten Australiens, den Südküsten Asiens, zwischen Afrika und Europa, zwischen Nord- und Südamerika, längs dem Südrande der pacifischen Inselreihen — die Erdkugel gleichfalls am Rande eines grössten Erdkugelkreises umschliessende zweite grosse Gestadegürtel der Erde steht auf dem ersten senkrecht und halbirt ihn. Ich habe ihn Gestadeäquator genannt.

3) Ein drittes System von (nordsüdlichen) Gestadelinien rahmt den atlantischen Ocean und das nördliche Eismeer ein, parallel der Längenaxe des atlantischen Oceans.

4) Diese drei Systeme von Küstenlinien sondern eine Anzahl triangulärer Festlandsstücke ab, welche ihre breiten Seiten längs dem Ge-

stadeäquator hinstrecken, die Spitzen den continentalen Polen zukehren.

5) Die continentalen Pole sind die Endpunkte eines Erddurchmessers, auf dem ein die Erdkugel halbirender, vom Gestadeäquator begrenzter Schnitt senkrecht steht; oder auch, sie sind die Mittelpunkte derjenigen Erdhalbkugeloberflächen, die sich in der Linie des Gestadeäquators berühren. Das eigenthümliche Lagenverhältniss der Continente zum Gestadeäquator und den continentalen Polen habe ich die Symmetrie der Continente genannt.

Die gegenwärtige Erhebung des Festlandes über dem Spiegel des Oceans ist nun eine derartige, dass die Ränder der Continentalmassive, die von der Tiefsee umgeben sind, sich mit den Umrissen des Festen und Trockenen im Ganzen und Grossen decken. Sie haben das indessen keineswegs immer gethan. Bedeutende Senkungen grosser Festlandsgebiete gestalteten in früheren geologischen Perioden die Gränzen zwischen Land und Meer ganz anders, wie heutzutage. So hatte z. B. Europa zur Eiszeit ein Inselklima, der nördliche Küstenrand Afrika's wurde von dem Süden des Continents durch das grosse Saharameer getrennt etc. Welch eine gewaltige Veränderung der Gränzen des Festlandes würde z. B. eine Senkung von 1000 Fuss in Amerika bedingen! Seine heutige Gestalt wäre nicht wiederzuerkennen, nur die westlichen und die östlichen Gebirgsmassen würden aus den Fluthen aufragen Wären durch eine solche Senkung aber auch die Grenzen der Continentalmassive verändert worden? Keineswegs! Und durch eine auf die Senkung folgende ebenso beträchtliche Hebung würden dort die heutigen Meeresgränzen wieder hergestellt sein! Was also gewechselt hat im Verlauf der Erdgeschichte, das sind die Gränzen zwischen Land und Meer und nicht die Ränder der Continentalmassive, der von mir vorausgesetzten grossen Schollen der Erdkruste, wenigstens nicht im Ganzen und Grossen und nicht so, dass die vorhin aufgeführten deutlichen Spuren der einstigen Zerklüftung sich nicht noch heute an ihnen wieder erkennen liessen. —

Weil nun also in der erwähnten Recension des in Leipzig erscheinenden Literarischen Centralblatts ein augenscheinliches Missverständniss meiner Schrift obwaltete, übersandte ich Prof. Zarncke folgende Erklärung:

„Die Uferlinien der Continente haben sich im Verlauf der Erdgeschichte allerdings beständig geändert. Die vor mir vorgebrachte Theorie bezieht sich aber nicht sowohl auf die Umrisse des Festen und Trockenen, als auf die Ränder der Continentalmassive, zu denen auch die bis zur Sohle der Tiefseebecken hinabreichenden submarinen Abhänge der Festländer gehören."

„Diese Ränder der Continentalmassive fallen nicht überall mit den gegenwärtigen Küstenlinien des Oceans zusammen; die letzteren könnten

vielmehr schon durch mässige Hebungen oder Senkungen des Festlandes bedeutend verändert werden, ohne dass die Gestalt der Continentalmassive darum eine andere würde."

„Diese Ansicht ist in meiner Schrift nur angedeutet, dagegen in einer Vertheidigung derselben, betitelt: „Das Recensententhum des Prof. Kirchhoff in Halle und die Jenaer Literatur-Zeitung. Liegnitz, Th. Kaulfuss, 1874." S. 20 N. 2 und S. 22 näher entwickelt."

Prof. Zarncke hat die Aufnahme dieser Erklärung mit der lakonischen Bemerkung abgelehnt: „Ihre Erklärung bedaure ich nicht aufnehmen zu können."

Ich kenne mithin den Grund seiner Weigerung nicht. Um so nothwendiger erscheint es, dass meine Erklärung trotzdem veröffentlicht wird, was hiermit geschieht!

Da es mir zudem an dieser Stelle an Raum nicht gebricht, so füge ich dem Vorstehenden noch einige weitere Bemerkungen hinzu:

Gerade die secularen Bewegungen der Erdrinde, wie sie in unserm Jahrhundert beobachtet wurden, sind es, die für meine Theorie am meisten sprechen! Diese Bewegungen, die in der Regel erst im Laufe eines Jahrhunderts merkbare Resultate liefern, sind oscillatorische, d. h. sie zeigen sich als Hebungen und Senkungen der Festlandsschollen. So steigt entweder die eine Küste, während die entgegengesetzte sinkt — Creta und Neuseeland steigen an der West- und sinken an der Ostseite, — man hat diese Bewegung auch Schwengelbewegung genannt; oder das Aufsteigen einer und derselben Küste geht an einer Stelle in die entgegengesetzte Bewegung, die des Sinkens, über — südlich von Neufundland sinkt die Ostküste von Nordamerika, nördlich von diesem Punkte steigt sie.

Diese secularen Bewegungen der Erdrinde sind also, wie erwähnt, ungleichartig, aber auch ungleichmässig. Ungleichartig, denn sie zeigen sich theils als Hebungen, theils als Senkungen des Erdbodens. Was darüber bis heute beobachtet ist, hat O. Peschel in „Neue Probleme" S. 104—110 zusammengestellt. Ich berufe mich auf diese classische Darstellung. Sie lehrt, dass Hebungen und Senkungen, die gleichzeitig vor sich gehen, oft gar benachbart sind. So finden sich beide Bewegungen, wie bereits bemerkt, nebeneinander an derselben Küste, oder auf benachbarten Küsten, z. B. das Aufsteigen der Nordküsten Afrika's, Sicilien gegenüber, und der sicilianischen Südküste neben dem Sinken der dalmatischen, istrischen und venetianischen Küsten, die Hebung des grössern Theils von Scandinavien neben der Senkung der gegenüberliegenden deutschen Küsten. Peschel's Darstellung lehrt ferner, dass diese Bewegungen ungleichmässig sind, z. B. die Hebung bei Trondhjem 2 Fuss, an der Mündung der Tornea 5 Fuss, an den Alands-Inseln 3 Fuss in einem Jahrhundert etc.

Darf man annehmen, dass derartige ungleichmässige und ungleichartige Bewegungen der Erdrinde seit je stattgefunden haben,

so erklärt gerade die Schollentheorie die Bildung der Sedimentgesteine sehr gut, denn die Vertheilung der Sedimentgesteine z. B. in Europa macht die Annahme nöthig, dass einzelne Gebiete sich über den Seespiegel hoben, während andere benachbarte gleichzeitig sich darunter senkten, und andrerseits erheischt die ungleiche Dicke der Schichten ein ungleiches Mass der Bewegung.

Infolge der secularen Oscillationen der grossen Festlandsschollen bildeten sich auf ihrer Oberfläche im buntem Auf- und Nebeneinander die Sedimentgesteine und während durch ununterbrochene ungleichmässige und ungleichartige Bewegungen der Festlandsmassive die Grenzen von Land und Meer einem fortwährenden in keinem Augenblicke ruhenden Wechsel unterworfen wurden, mochten sehr wohl die Ränder dieser Schollen im Ganzen und Grossen dieselben bleiben, und was sich geändert hat und noch beständig ändert, ist das Gepräge der Münze, nicht ihr Rand. —

Das Gegentheil von dieser Behauptung bleibt zu beweisen. —

Jedenfalls werde ich in dem Augenblicke meine Theorie für eine völlig unhaltbare anerkennen, wo nachgewiesen wird, dass die Ränder der Festlandsmassive im Laufe der Erdgeschichte wesentliche Veränderungen erfahren haben; die bisher gegen meine Ansichten vorgebrachten Einwürfe kann ich dagegen nicht als beweisend erachten. —

Zum Schluss mache ich gegenüber dem bisherigen Verhalten der Kritik gegen meine Schrift auf folgende Punkte aufmerksam:

1) Die Bemerkungen, die ich in meiner Schrift über den „Gestadeäquator" und die „Symmetrie der Continente" gemacht habe, basiren zum nicht geringen Theil auf den Beobachtungen Anderer. Viel weniger als mir lieb ist, gehört mir davon an. Ich habe in der Einleitung zu meiner Schrift alle Aussprüche Früherer, so weit sie zu meiner Kenntniss gelangt sind, mit scrupulösester Gewissenhaftigkeit zusammengestellt (S. 1—24).

2) Meine Ansichten über die Continentalbildung stehen im innigen Zusammenhange mit der Theorie des Amerikaners Dana, der ich in der Einleitung fast zwei Druckbogen gewidmet und wobei ich mir die Mühe genommen habe, die bezüglichen Stellen aus Dana's Geologie aus dem Original zu übertragen (S. 95—121).

3) Meine Hypothese basirt auf der Theorie der Spaltung oder Zerreissung plastischer Massen in Folge einer allgemeinen gleichmässigen Dehnung oder Contraction. Dieser Theorie liegt ein bisher nicht beachtetes, physikalisches Gesetz*) zu Grunde, auf

*) In Folge allgemeiner, gleichmässiger Contraction oder Dehnung springen plastische (zähweiche) Massen so, dass die Spalten aufeinander senkrecht stehen. Die Spalten selber sind gewunden.

das zuerst hingewiesen zu haben, ich das Verdienst für mich in Anspruch nehme. Dass die Kritik bisher über dieses Gesetz geschwiegen, ändert Nichts an der Thatsache seines Bestehens.

4) Die Veröffentlichung meiner Schrift erfolgte, weil ich mich für verpflichtet hielt, eine neue Auffassung des Problems der Continentalbildung zur Kenntniss der Sachkundigen zu bringen. Die aus reiner Liebe zur Sache unternommene und mitgetheilte Arbeit hätte somit wohl, statt auf Feindseligkeit oder vornehmes Beiseiteschieben, auf eine eingehende, unbefangene Beurtheilung rechnen dürfen. — Pro se quisque. Ich habe meine Schuldigkeit gethan!

Antwort

auf die Kritik meiner Schrift: „Das Recensententhum des Prof. Kirchhoff in Halle etc. von A. Kirchhoff.“ (Jenaer Literaturzeitung 10. October Nr. 41.)

Die Antwort des Herrn Prof. Kirchhoff in Halle und die Erklärung des Redacteurs der Jenaer Literaturzeitung, Herrn Prof. Klette, erscheinen gerade noch zur rechten Zeit, um an dieser Stelle sogleich beantwortet zu werden.

Die oben erwähnte Broschüre: „Ueber das Recensententhum des Prof. Kirchhoff etc.“ erschien als eine Vertheidigung meiner Schrift: „Ueber das Gestaltungsgesetz der Festlandsumrisse“ gegenüber einer Kritik, welche die Jenaer Literaturzeitung in Nr. 19 (9. Mai) brachte.

Die neueste Entgegnung des Herrn Kirchhoff nun hat die in jener Broschüre erhobenen Vorwürfe so wenig entkräftet, dass ich mich füglich nur auf dieselbe zu berufen nöthig hätte, zumal meine Beweise dort mit erschöpfender Genauigkeit geführt sind. Ich könnte die Entscheidung, wer im Recht, wer im Unrecht gewesen, Unparteiischen überlassen. Allein die von Herrn Prof. Klette abgegebene Erklärung zwingt mich zu antworten.

Ich hatte mich nämlich in der genannten Broschüre darüber beklagt, dass eine im Auftrag der Universität Jena herausgegebene kritische Zeitschrift einem ohne allen Grund mit massloser Grobheit angegriffenen Autor jede Rechtfertigung, auch nur eine ganz objectiv gehal-

tene thatsächliche Berichtigung in ihren Spalten versage. Ich hatte ein solches Verfahren ein gewaltsames, einem akademischen Tribunal nicht geziemendes genannt.

Der Redacteur der Jenaer Literaturzeitung, Herr Prof. A. Klette, erklärt nun heute in Nr. 41 (10. October) der Jenaer Literaturz. p. 641 Anm. Folgendes:

„Meinerseits habe ich zu bemerken, dass ich der in vorliegender Broschüre S. 27—30 mitgetheilten sogenannten 'thatsächlichen Berichtigung' natürlich nicht, wie Herr Dorr S. 2 Anm. seine Leser glauben machen will, den Charakter einer solchen wegen ihres zu grossen Umfangs abgesprochen habe, sondern nur mit Rücksicht auf ihren thatsächlich nichts Thatsächliches berichtigenden Inhalt. Meine beiden S. 30. 32 als Anlagen III. IV veröffentlichten Briefe ergeben das für jeden Unbefangenen ganz unzweifelhaft, wenn ich auch in dem letzten beiläufig Herrn Dorr's 'Auseinandersetzung' als eine 'den Kirchhoff'schen Artikel an Umfang übertreffende' bezeichnet habe."

Dass meine „thatsächliche Berichtigung" thatsächlich nichts Thatsächliches berichtige, hat Herr Prof. Klette nirgends in seinen Briefen an mich gesagt, und alle „Unbefangenen", mit denen ich über den fraglichen Punkt gesprochen, sind, wie ich selbst, der Meinung gewesen, der Grund der Ablehnung sei in dem zu grossen Umfang der Berichtigung zu suchen. Die betreffende Stelle in dem letzten Schreiben heisst: „Zum Abdruck in der „Literatur-Zeitung" ist diese den Kirchhoff'schen Artikel an Umfang übertreffende Auseinandersetzung, obgleich sie sich „thatsächliche Berichtigung" nennt, nicht geeignet."

Darnach schien es, als ob die von mir der J. L. eingesandte Erklärung für eine thatsächliche Berichtigung zu lang befunden worden sei. — Jedenfalls liess die Fassung der Stelle eine andere Auslegung, als die von Prof. Klette jetzt angegebene, zu. —

Doch dem sei, wie ihm wolle, Herr Prof. Klette behauptet heute, meine ihm eingesandte „thatsächliche Berichtigung" habe thatsächlich nichts Thatsächliches berichtigt."

Wäre dies der Fall, so wäre mir ja durch jene Ablehnung nur mein Recht geschehen und ich würde mich ohne Noth beschwert haben. Dagegen muss ich mich vertheidigen. —

Folgende Behauptungen sollten nach Herrn Kirchhoff's Angabe in meiner Schrift enthalten sein:

1) Die Annahme eines „Europa-Asien" in der Urzeit unseres Planeten.

2) Die Behauptung des Vorhandenseins einer Panama- und Suez-Enge im Anbeginn aller Dinge.

3) Das Bekenntniss, dass ich Gebirgsschluchten aus eigener Anschauung nicht kenne.

4) Die Prätension, dass die auf S. 150—154 von mir gemachten Bemerkungen „eigene grosse Entdeckungen“ seien.

5) Die Umsetzung des geraden Fortgangs der Kreislinien des „Gestademeridian“ und des „Gestadeäquator“ in Serpentinen.

6) Die Behauptung, dass die grossen Halbinseln der Erde zum „Gestademeridian“ oder „Gestadeäquator“ eine senkrechte oder nahezu senkrechte Stellung einnehmen, während nach Herrn Kirchhoff's Gegenbehauptung die betreffenden Winkel, wie meine eigenen Figuren bewiesen, nur 30—60° betrügen.

7) Dass mein Gestadeäquator das Mittelmeer nur in seinem äussersten Süden streife.

8) Dass mein Gestadeäquator die beiden amerikanischen Binnenmeere gar nicht streife.

9) Dass die in meiner Schrift unterschiedenen Continentalmassen ihre Grundlinien dem Gestadeäquator entlang erstrecken, während nach Herrn Kirchhoff dies fast durchweg quer über diese Linie hin geschieht.

Ich nenne diese 9 Punkte, deren Besprechung den wesentlichen Inhalt von K.'s Kritik ausmachen.

Entweder nun waren diese Behauptungen in meiner Schrift nicht vorhanden und absichtlich oder unabsichtlich von Herrn K. in sie hineingelegt; dann war es Sache einer Thatsächlichen Berichtigung, ihr Nichtvorhandensein in meiner Schrift zu beweisen und den thatsächlichen Inhalt derselben klar und bestimmt hinzustellen.

Oder aber, die einen angeblich thatsächlichen Inhalt enthaltenden Gegenbehauptungen des Herrn Kritikers waren irrig; dann war es die Aufgabe einer thatsächlichen Berichtigung, das Letztere darzuthun.

Beides war der Fall und diese doppelte Art von Zurechtstellung ist in meiner thatsächlichen Berichtigung erfolgt. Wenn Herr Prof. Klette das Gegentheil behauptet, so stellt er einfach seine Behauptung gegen meine Behauptung; in solchem Falle kann nur das Urtheil eines sachverständigen und unparteiischen Dritten entscheiden, an das ich hiermit öffentlich appellire. —

Sollte Herr Prof. Klette seine Behauptung, dass meine Berichtigung „einen thatsächlich nichts Thatsächliches berichtigenden Inhalt“ habe, auf die Kritik meiner Broschüre von Herrn Prof. Kirchhoff gestützt haben, so bleibt mir die Pflicht zu untersuchen, ob diese Entgegnung eine solche Stütze bietet.

1) Die ersten fünf Punkte von jenen neun hat Herr Kirchhoff mit Stillschweigen übergangen, also zugegeben, dass ich ihr Nichtvorhandensein in meiner Schrift mit Recht in der Antikritik behauptete.

2) Was Punkt 6 anbetrifft, so schreibt er: „Die Rechtfertigung findet nämlich heraus, dass drei Halbinseln (und dazu China und die Mandschurei, die bisher wohl nie als Halbinseln angesprochen wurden, das Erforderliche in der That leisteten, andere allerdings nur Winkel von 70°, 75° u. s. w. aufwiesen."

Nun ist aber meine Ausführung in der Broschüre, p. 18—24, nur gegen Herrn K.'s Behauptung gerichtet, jene Winkel betrügen 30°—60°. Dass das Letztere irrig sei, räumt Herr K. hiermit selbst ein.

3) Zu Punkt 7 schreibt Prof. K.: „Es sei völlig unwahr, dass sein „Gestade-Aequator" das Mittelmeer nur in seinem äussersten Süden (nicht aber in seiner ganzen Länge) durchschneide: S. 8 erklärt dem gegenüber Herr Dorr, er gehe allerdings nur durch das südlicher reichende Ostbecken des Mittelmeeres und zwar auch hier mit Vermeidung der grossen nördlichen Ausbuchtungen auf die Südküste zu, nach dem Syrtengolf. Das eben sollte aber mit jenem „äussersten Süden" besagt sein."

Dagegen lässt sich freilich nichts sagen, nur dass schwerlich sonst noch Jemand der Bedeutung des Ausdrucks „äusserster Süden des Mittelmeeres" eine so weite Ausdehnung geben wird. Wenn der „Gestadeäquator" den längsten und tiefsten Theil des Mittelmeeres (300 Meilen) in seiner Mitte und der ganzen Länge nach durchzieht, dabei von dem südlichsten Punkte dieses Meeres um fast 5 Breitengrade, etwa 70 Meilen, entfernt bleibt, so ist für den Zug dieser Linie auf der genannten Strecke die Bezeichnung „äusserster Süden des Mittelmeeres" doch eine höchst eigenthümliche. Herr K. schreibt von meiner Antikritik, „eine Fülle von Einwänden und Vorwürfen sind freilich aber auch wohl mehr auf Schwachsinnige berechnet." Ich möchte wohl wissen, auf wen er die Interpretation der Bezeichnung „äusserster Süden des Mittelmeeres" berechnet hat!

4) Zu Punkt 8 schreibt Herr K.:

„Es sei eine bare Lüge, dass sein „Gestade-Aequator" die beiden amerikanischen Binnenmeere (die nämlich wieder mit ihm zusammenfallen sollen) gar nicht berühre, vielmehr gehe er von den Canaren über Trinidad nach Quito. Eben darum beruht doch, wie jede Karte zeigt, jenes Urtheil auf reiner Wahrheit und nicht auf Perfidie!"

Wenn nun der Gestadeäquator auf dem Zuge von Osten her zwischen Tabago und Grenada in das Caraibische Meer eintritt und dasselbe bis zu dem Punkte, wo er die Nordküste Trinidad's berührt, durchzieht, so kreuzt er das Antillen-Meer immerhin auf einer Strecke von acht Meilen und jenes Urtheil des Herrn K. enthält somit nicht die reine Wahrheit. Uebrigens hätte ich gegen die Bezeichnung „gar nicht" am Ende nicht so viel einzuwenden gehabt, wenn Herr K. in seiner ersten Kritik nur wenigstens die Insel Trinidad genannt hätte. Er schrieb indessen nur: „Der Dorr'sche Gestade-Aequator streift die beiden amerikanischen Binnenmeere gar nicht." Das konnte ebensogut heissen: er streife nahe daran vorbei, als, er bleibe hunderte von Meilen davon ab.

5) Zu Punkt 9 schreibt Herr K.:

„Mit schamloser Dreistigkeit hätte ich behauptet, dass die von ihm unterschiedenen fünf Continentalmassen 'fast durchweg' ihre Grundlinien quer über den Continental-Aequator, statt wie Dorr's Gesetz will, diesem entlang erstreckten. Man vergleiche nun Dorr's eigene Abbildung und man wird gewahren, dass von den 5 Landmassen nur eine einzige dem Gesetz folgt, und zwar auch nur insofern, als 'sie jene Aequatorlinie' nicht geradezu überschreitet, — einen Parallelismus zu derselben lässt auch hier die Grundlinie keineswegs erkennen. Um auch diese unbestreitbare Thatsache zu leugnen, wird jetzt in der Antikritik das wunderbarste Rechenexempel angestellt: einzelne Theile jener Grundlinien, die nach der Auslegung des Verfassers dem Gesetz nachkommen sollen, werden ihrer Länge nach vermessen, diese Längen addirt, und wenn dann nicht über 50% gegen das „Gesetz" verstossen, soll dieses zu Recht bestehen; — es ergeben sich nur 33⅓% Ausnahmen, folglich ist das Gesetz gerettet und meine Behauptung nichts als abermalige Perfidie!"

Herr Prof. Kirchhoff hat an dieser Stelle mit glänzendem Geschick die Angriffsposition geändert. Ja freilich, hätte ich gegen diese Behauptung das erwähnte Rechenexempel angestellt, so wäre es fürwahr das wunderbarste von der Welt. Aber ich konnte doch nicht vor zwei Monaten gegen einen Angriff mich vertheidigen, den Herr K. erst heute gegen meine Ansichten richtet. Der damalige Angriff war ein ganz anderer.

Herr K. schrieb nämlich in seiner ersten Kritik Folgendes:

„irgend eine Seite strecken ferner die hier unterschiedenen Continentalmassen wohl meist nach dem Gestade-Aequator hin, aber unglücklicherweise fast durchweg quer über diese Linie hin, statt, wie das Gesetz will, dieser Linie entlang."

An dieser Stelle giebt Herr K. nicht einmal zu, dass jede von den fünf von mir unterschiedenen Continentalmassen irgend eine Seite nach dem Gestadeäquator hinstreckt. Wie viele es nicht thun, hat er nicht gesagt, jedenfalls gab es nach seinem Ausspruch wenigstens eine Ausnahme, sonst würde er nicht „wohl meist" geschrieben haben. Die Seiten ferner, welche die nach der Beschränkung durch das „wohl meist" übrig gebliebenen Continentalmassen nach dem Gestade-Aequator hinstrecken, diese Seiten strecken sie ihm nicht entlang, wie das Gesetz will, sondern unglücklicherweise fast durchweg quer über diese Linie hin. Also das „quer über diese Linie hinstrecken" ist durch den Zusatz fast durchweg beschränkt. Mit einem Wort, Herr K. sprach es damals aus, dass die nach dem Gestadeäquator gerichtete Seite der einen oder der andern jener continentalen Massen fast durchweg, also mit fast allen ihren Punkten, diese Linie überrage. Was konnte ich mithin Anderes thun, als die Küstenstrecken der continentalen Grundlinien, die den Gestadeäquator überschreiten, denen

gegenüberstellen, die es nicht thun. Wenn sich dabei herausstellte, dass nur $^1/_3$ der in Betracht kommenden Küstenlinien sich Kirchhoff's Ansicht gemäss verhielt, so war der Ausdruck fast durchweg wohl mehr als zurückgewiesen.

Ich glaube nicht, dass ein Unparteiischer die obige Stelle anders wird interpretiren können, wie ich hier gethan.

Heute nun giebt Herr K. zu, dass alle fünf Continentalmassen ihre Grundlinien nach dem Gestadeäquator hinstrecken, heute aber beschränkt er durch die Worte „fast durchweg" das Subjekt, damals begränzte er dagegen dadurch die Tragweite der Aussage. Das giebt aber einen ganz verschiedenen Sinn.

Gegen seine Aeusserung in der letzten Fassung habe ich natürlich nichts einzuwenden, kann aber nicht umhin es auszusprechen, dass dieser ganze Streit über den Continentaläquator ein Streit um Worte ist, bei dem die Sache leer ausgeht.

Dies ist nicht schwer zu erweisen.

Ich habe die von mir vorgebrachte Theorie der Continentalbildung auf die Spaltungs- oder Risserscheinungen gegründet, die sich an plastischen Massen zeigen, welche einer gleichmässig wirkenden, dehnenden oder contrahirenden Kraft ausgesetzt werden. Die Erscheinungen sind in beiden Fällen dieselben. Etwas Gesetzmässiges ist an ihnen unverkennbar: Die Serpentinenform der Spalten und die Rechtwinkligkeit, in der sie sich von einander abzweigen.

Wie sich derartige Spalten auf einer Kugeloberfläche ausnehmen, habe ich in meiner Schrift p. 145 beschrieben:

„1) Die Spalten erstrecken sich in der Richtung grösster Kreise um die Kugel."

„2) Die Spalten zweigen sich am Schnittpunkte unter rechten Winkeln von einander ab."

„3) Die Spalten zeigen durchweg die Form der Serpentine etc."

Ich glaube nun, dass an den heutigen Festlandsumrissen, genauer gesprochen, an den Rändern der von den Tiefseebecken umgürteten Continentalmassive, sich noch deutliche Spuren einer einstigen Zerklüftung der Erdrinde in Folge der secularen Abkühlung und der dadurch bewirkten allgemeinen Contraction der Erdschale vorfinden.

Zu diesen Spuren rechne ich zwei grosse Küstensysteme, von denen jedes am Rande eines grössten Kreises die Erdkugel umzieht. Das in nordsüdlicher Richtung streichende habe ich „Gestademeridian" genannt, das in westöstlicher Richtung die Erdkugel umgürtende „Gestadeäquator". Mit denselben Namen sind die mathematischen Kreise belegt, welche die mittlere Richtung des einen oder des andern dieser Gestadegürtel darstellen. Diese Gestadegürtel, oder vielmehr die im Ganzen und Grossen mit ihnen zusammenfallenden Ränder der Continental-

massive, sind nach meiner Auffassung Spaltenränder, müssen also auch die Form derselben, die Serpentinenform, haben; ein vollständiger Parallelismus derselben mit der mathematischen Linie eines grössten Kugelkreises ist also ganz unmöglich, ebenso wie es unmöglich ist, dass sie eine solche Linie auf ihrem gewundenen Zuge nicht bald hier, bald dort überschreiten. Ich kann daher natürlich nur das behaupten wollen, dass ihre mittlere Richtung die eines grössten Kugelkreises ist. Das gilt von beiden Gestadegürteln, dem westöstlichen, wie dem nordsüdlichen.

Folgendes ist der Schluss der Erwiderung des Herrn Prof. Kirchhoff:

„Schliesslich erklärt Herr Dorr 'das orakelhafte Dunkel der auf den pythischen Dreifuss' gehörigen Stelle meiner Recension nicht durchdringen zu können, warum es so viel Ignoranz verrathe, wenn noch heutigen Tags einer von Madagascar als einem losgetrennten Stück Afrika's rede. Hierauf ist nur zu erwidern, dass Leute, welche die Anfangsgründe der wissenschaftlichen Erdkunde noch nicht inne haben, besser thun, die Welt mit ihren geographischen Entdeckungen zu verschonen."

Herr Kirchhoff ist mit diesem Urtheil gar schnell bei der Hand. Die Sache verhält sich indessen anders, als er meint.

Es war mir, als ich meine Schrift verfasste, hinreichend bekannt, dass Manches dagegen spricht, Madagascar als ein abgelöstes Stück des heutigen Afrika anzusehen. Des heutigen Afrika; dass Madagascar niemals in einem ununterbrochenen Zusammenhange mit dem Erdrindenstück gestanden habe, welches die continentale Oberfläche des heutigen Afrika auf seinem Rücken trägt, ist wohl noch nicht nachgewiesen worden. O. Peschel, dem man Unkenntniss in diesen Dingen wohl nicht wird nachsagen können, auf dessen Aeusserungen ich mich also wohl berufen darf, schreibt in „Neue Probleme" p. 37 nach Lyell:

„Wenn Madagascar jemals mit einem Erdraume, der heute zu Afrika gehört, eine Verbindung besass, so wurde sie doch bereits am Schluss der meiöcänen Zeit zerstört."

Es ist mir nun niemals eingefallen, an einen Zusammenhang von Madagascar mit Afrika nach der Tertiären Epoche denken zu wollen. Der Beginn der von mir vorausgesetzten Zerplatzung der ältesten Erdrinde fällt in die Zeit kurz vor oder am Anfang der ältesten Schichtenbildungen. Wenn ich (S. 147, 148) Madagascar eine spätere Abplatzung genannt habe, so ist mit diesem Ausspruch in Nichts gefehlt, weil für einen derartigen Vorgang zwischen der ersten Sedimentbildung und der Tertiären Epoche wohl hinreichend Zeit vorhanden war.

Damit des Sachlichen genug. Zum Schluss noch einige persönliche Bemerkungen.

Herr Prof. K. schreibt:

„Dorr's Idee — ist in allen mir bis jetzt bekannt gewordenen Recensionen seines Buches als eine durchaus verfehlte zurückgewiesen worden."